開発調査部報告書

No. 02

フィリピン国メトロマニラ上下水道総合計画事前調査報告書
平成六年八月

フィリピン国
メトロマニラ上下水道総合計画
事前調査報告書

平成6年8月

国際協力事業団

社調二
JR
94 — 104

フィリピン国
メトロマニラ上下水道総合計画
事前調査報告書

JICA LIBRARY
1116860[6]

平成６年８月

国際協力事業団

国際協力事業団
26989

序　　文

日本国政府は、フィリピン国政府の要請に基づき、同国のメトロマニラ上下水道総合計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成６年４月３日から４月19日までの17日間にわたり、武蔵工業大学工学部土木工学科教授　綾　日出教氏を団長とする事前調査団（Ｓ／Ｗ協議）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともに、フィリピン国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するＳ／Ｗに署名しました。

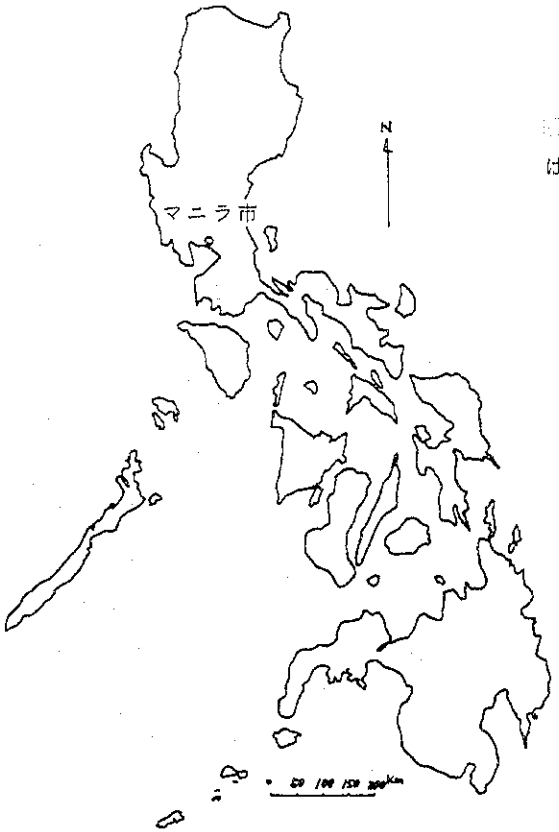
本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

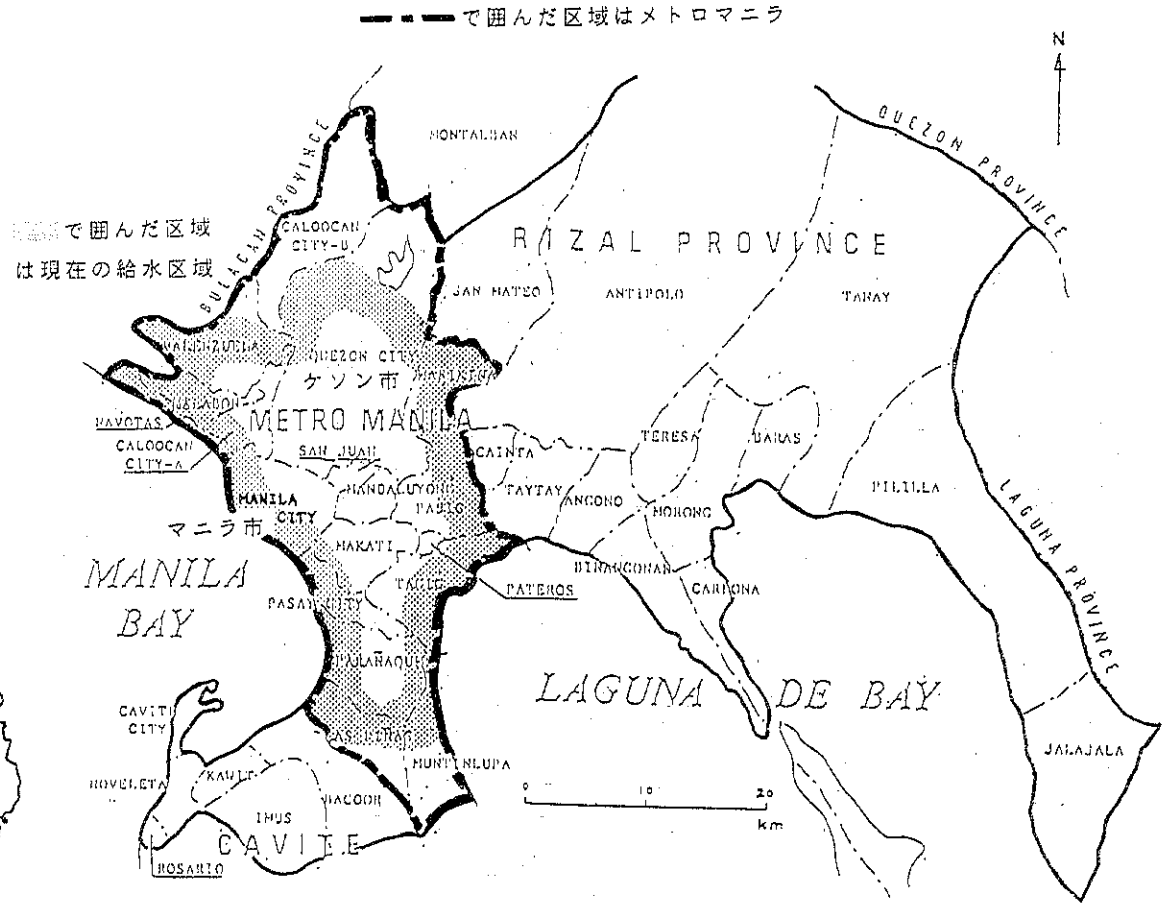
平成６年８月

国際協力事業団
理事　佐藤　清

調査対象プロジェクト位置図

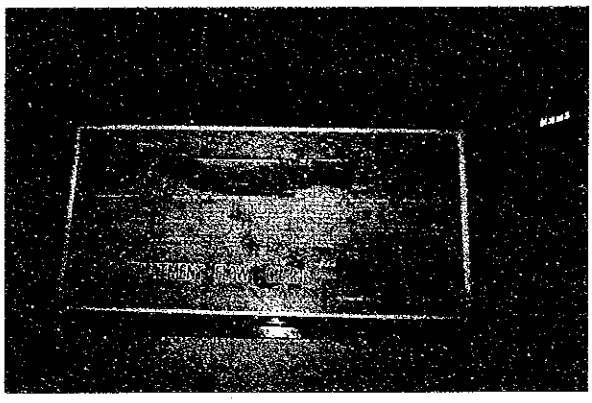


フィリピン全図

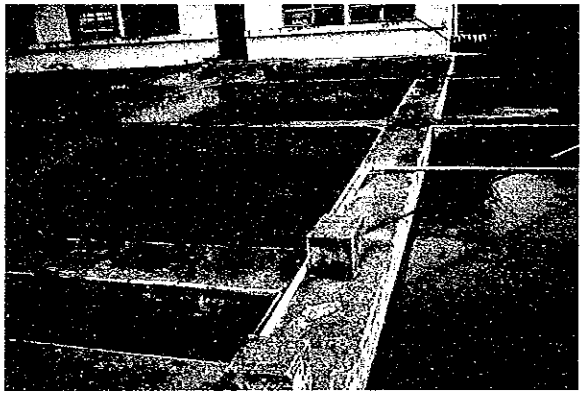


MWSS所管地域図（——で境界を示した区域）

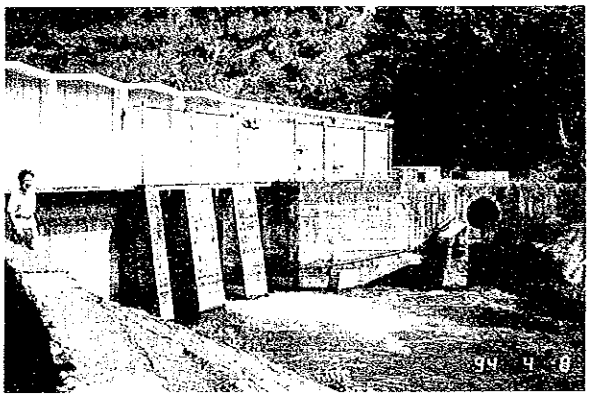
不法占拠区域付近の河川



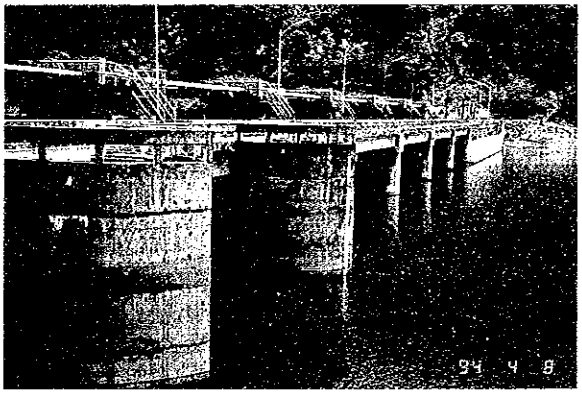
バララ浄水場フローチャート



バララ浄水場ろ過池

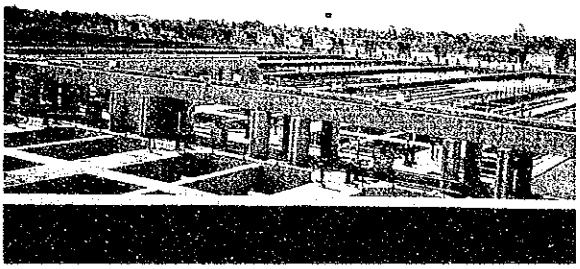


アンガットダム

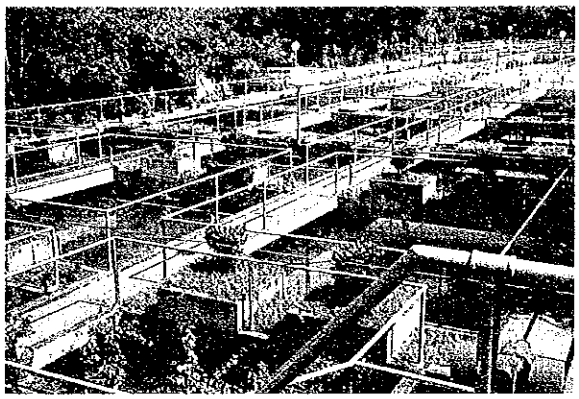


イポダム

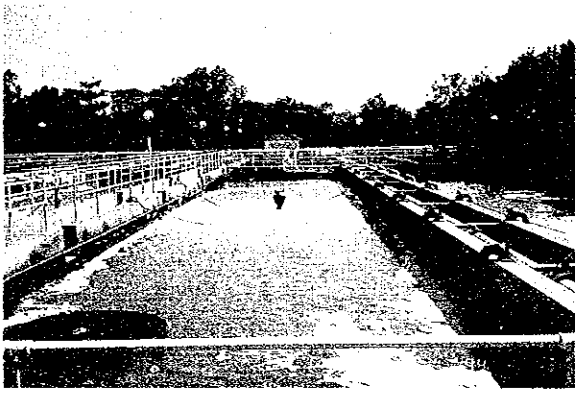
セプティックタンク



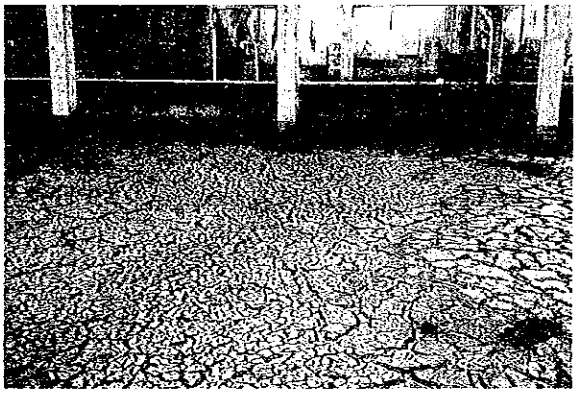
ラメサ浄水場



アラヤ地区下水処理場初沈



アラヤ地区下水処理場反応槽



アラヤ地区下水処理場天日乾燥床

I／A調印

目　　次

序　文
調査対象プロジェクト位置図
写　真

第１章　事前調査の概要
１－１　調査の目的 …… 1
１－２　調査団の構成 …… 1
１－３　調査行程 …… 2

第２章　Ｉ／Ａ協議の経緯及び結果
２－１　Ｉ／Ａ協議 …… 3
２－２　その他の協議結果 …… 5

第３章　調査対象地域の概要
３－１　自然状況 …… 6
３－２　社会経済状況 …… 6
３－３　土地利用状況 …… 9
３－４　環境衛生状況 …… 10
３－５　都市インフラ整備状況 …… 10

第４章　調査対象地域の上下水道整備に係る既往の計画及び実績
４－１　国家計画 …… 13
４－２　対象地域の上水道事業 …… 17
４－３　対象地域の下水／排水・衛生事業 …… 23
４－４　MWSSに対する援助実績 …… 28

第５章　調査対象地域の上下水道事業の現状と課題
５－１　事業主体と関連機関 …… 29
５－２　上下水道整備に関する国の政策 …… 30
５－３　MWSSの組織、関係法令、運営状況 …… 32
５－４　上水道施設の整備状況 …… 35
５－５　下水道／衛生及び排水施設の整備状況 …… 36

第６章　環境・公衆衛生の状況

６－１　環境・公衆衛生に関する法令、規制、基準 …… 45

６－２　環境・公衆衛生状況及びモニタリングの状況 …… 48

６－３　環境・公衆衛生の課題 …… 56

第７章　本格調査の実施方針

７－１　基本方針 …… 57

７－２　調査項目及び内容 …… 59

７－３　調査工程 …… 65

７－４　報告書 …… 65

７－５　調査実施体制 …… 65

７－６　調査団の構成に関する留意点 …… 66

７－７　調査用資機材 …… 67

７－８　本格調査実施上の留意点 …… 67

〈付属資料〉

１．要請書 …… 71

２．Ｉ／Ａ …… 88

３．Ｍ／Ｄ …… 96

４．MWSSへの質問と回答 …… 103

５．主要面会者リスト …… 111

６．現地調査経費資料 …… 113

７．ローカルコンサルタントリスト …… 114

８．主要収集資料 …… 117

９．関連資料 …… 118

第１章　事前調査の概要

１－１　調査の目的

フィリピン国政府の要請に基づき、マニラ首都圏及びカビテ、リサール両州の一部（首都圏上下水道庁（MWSS）の所管地域）を対象に、2015年を目標年次とする上下水道の総合計画（基本構想レベル）を策定する。

今回は、本件調査の要請の背景、実施体制の確認及び実施調査の内容について検討を行うとともにＩ／Ａ（Implementation Arrangement）（案）の協議を行うことを目的とし、日比双方で合意に達した場合はＩ／Ａの署名を行う。

１－２　調査団の構成

氏　　名	担当分野	所　　属
１）綾　日出教	総　　括	武蔵工業大学工学部土木工学科
２）柳沢　香枝	調査企画	国際協力事業団社会開発調査部 社会開発調査第二課
３）佐藤　康之	協力政策	外務省経済協力局開発協力課
４）池田　　修	上水道計画	福岡県南広域水道企業団
５）金井　重夫	下水道計画	日本下水道事業団 東京支社計画設計課
６）坂口喜市郎	上下水道事業 組織・財務	㈱エックス都市研究所
７）中石　一弘	水質・環境衛生	㈱環境整備設計事務所

1－3　調査行程

日　順	月　　日	曜　日	行程及び調査内容	宿泊地
1	4月3日	日	（コンサルタント団員）　　東京→マニラ	マニラ
2	4日	月	（コンサルタント団員）　JICA事務所打合せ、資料収集	同　上
3	5日	火	（柳沢、池田及び金井）　　東京→マニラ 日本大使館表敬、JICA事務所との打合せ （コンサルタント団員）　資料収集	同　上
4	6日	水	OECFとの協議、ヒアリング MWSSとの協議 ㈱オリジナル設計との打合せ	同　上
5	7日	木	国家経済開発庁（NEDA）、アジア開発銀行（ADB）、 公共事業道路省（DPWH）、環境天然資源省（DENR）との協議、ヒアリング	同　上
6	8日	金	MWSSヒアリング 現地踏査（浄水場、下水ポンプ場）	同　上
7	9日	土	現地踏査（アンガット給水システム）	同　上
8	10日	日	団内打合せ （総括及び佐藤）東京→マニラ	同　上
9	11日	月	MWSSヒアリング 首都圏環境改善プログラム（MEIP）ヒアリング 現地踏査（下水処理場）	同　上
10	12日	火	I／A（案）説明・協議、MWSSヒアリング	同　上
11	13日	水	MWSSヒアリング、国家水資源委員会（NWRB）、 国家灌漑庁（NIA）、地方水道庁（LWUA）、 マニラ首都圏庁（MMA）、保健省（DOH）との協議、ヒアリング	同　上
12	14日	木	I／A（案）、M／D（Minutes of Discussions）（案）協議、世銀事務所との協議、ヒアリング	同　上
13	15日	金	I／A、M／D署名、JICA事務所、大使館報告	同　上
14	16日	土	（官団員）　　マニラ→東京 （コンサルタント団員）　　資料収集	…… マニラ
15	17日	日	資料収集	同　上
16	18日	月	資料収集、JICA事務所報告	同　上
17	19日	火	マニラ→東京	

第２章　Ｉ／Ａ協議の経緯及び結果

２－１　Ｉ／Ａ協議

(1) 調査の内容

ア．MWSSに対し本件調査の要請の目的を確認したところ、これまで様々なプロジェクトが立案されてきたがそれらは現在の財務状況に見合うものではなく、また、事業の優先順位（例：未サービス地域への給水拡大と既給水地域内での給水量アップとの間の優先順位付け）についてMWSS内部の統一的な見解がなく、政策決定者が変わる毎に方針が変わってしまうことから、外部機関による客観的且つ事業の指針となり得るようなマスタープランの作成を希望する旨の説明があった。また、マスタープランの重点は達成目標の設定と事業の優先順位付けであるとの説明があった。

イ．MWSSとの協議及び現地踏査を通じて、上水道分野については、無収水の減少や事業のモニタリング体制の強化等による経営の効率化が最大の課題であることを確認した。なお、新規の建設部分については、既に相当数のプロジェクトが立案されていることから、それらの計画の見直し及び優先順位付けが中心となることを確認した。

ウ．一方、下水道分野については、MWSSもその必要性を認めているものの政府関係者や住民の無理解と資金不足により事業の拡大が不可能となっている状況に鑑み、下水道整備に関する考え方（資金源、達成目標、優先順位、担当機関等）の整理や排除・処理方式の代替案の検討が中心となることを確認した。

エ．以上の結果に基づき、Ｉ／Ａ（案）のScope of the Study及び補遺（Supplement to the Implemention Arrangement）を若干改訂したものを先方に提示し、調査の内容及び精度について基本的に合意を得た。

(2) 調査目的

ア．本件調査がMWSSの所管地域をカバーするものであることを反映し、Metropolitan areaという表現を、under MWSS jurisdictionに改めた。

(3) 調査対象地域

ア．当初対処方針では５市32町（municipality）を調査対象とすることとしていたが、Mandaluyongが市に格上げされたことを反映し、６市31町に変更した。

イ．MWSSの所管地域ではないが用水供給事業の対象となっている地域（現在の水源があるアンガットやその下流の５町－ブラカン州、等）については、水源や浄水場等の容量の評価の際考慮する必要があることをM／Dにおいて確認した。

(4) 調査の範囲

ア．下水道分野については、ADBの調査結果等から合流式を採用する可能性が強いため排水も調査対象とすることとしていたが、MWSS側より排水事業は公共事業道路省（DPWH）の所

管でありMWSSの権限を超えてしまうため明文化は避けて欲しいとの要請があり、urban runoffと表現することとした。但し、調査の中では既存の排水設備の状況や合流式の可能性を十分検討することで合意した。

イ．工場排水の受入れは現在のところMWSSの責任範囲とはなっていないが、将来的には取り込んでいく可能性が強いため、調査の対象とすることとした。

ウ．現在世銀のJapanese Grant Facilityにより調査が実施されているManila Second Sewerage Projectについては、本件調査と期間及び調査内容が重複する部分があるため、本件調査の中では先行している同プロジェクトのデータや分析結果を取り込むとともに、その計画の妥当性を評価することとした。

(5) 調査の内容

ア．上水分野については、当初案では水源、浄水、配水のそれぞれに関する計画策定を行うこととしていたが、上記(1)イ．を反映し、給水の拡張と維持管理の改善の2項目についての計画を策定することとした。

イ．下水分野についても施設の更新に係る計画を追加した。

ウ．上記(1)ア．を反映し、当初案でPlans for implementing projectsとしていた部分をProject packagingとInstitutional devlopment planとに二分し、前者でプロジェクトのパッケージ化及び優先順位づけに係る計画を、後者では組織・制度強化に関する計画策定を行うこととした。組織・制度計画においては、研究開発の強化、広報・住民参加の強化、国内の水関連民間企業の育成を重視することとした。

(6) 調査実施体制

ア．日本側より本件調査の中で必要となる省庁間の調整のためのスティアリングコミッティの設置を提案したところ、MWSS側より、本件の場合は関係省庁が多岐にわたり、且つ、各省間の調整には政治的な要素が働くためとりまとめが困難となるとの指摘があった。これを受け、他省庁の所管に係わる部分（水源の分配、下水／排水業務の分担、環境基準との整合性、等）についてはその都度MWSS、該当する省庁、日本側調査団の三者で協議を行うこととし、その設定をMWSSが主体的に行うこととした。

イ．当初対処方針ではデータや情報の収集をフィリピンにおいて行い、その分析や代替案の検討は日本国内で行うこととしていたが、MWSS側より計画策定に関する技術移転が重要であり、カウンターパートも計画策定部分に参画したいとの要望が出されたため、調査の主要な部分はフィリピン国内で実施することとした。

2－2　その他の協議結果

(1) 他のドナーの意向

ADB及びOECFを訪問し今回のマスタープランの目的について説明したところ、両機関とも本件調査の結果形成されるプロジェクトを将来の融資対象として積極的に考慮したいとの回答があった。

(2) 関係各省の意向

MWSSの事業と密接な関係のある機関（NEDA、 DPWH、環境天然資源省、国家水資源委員会、保健省等）を訪問し本件調査の主旨を説明したところ、各機関とも関心を示すとともに、データの提供等本格調査への協力を約束した。

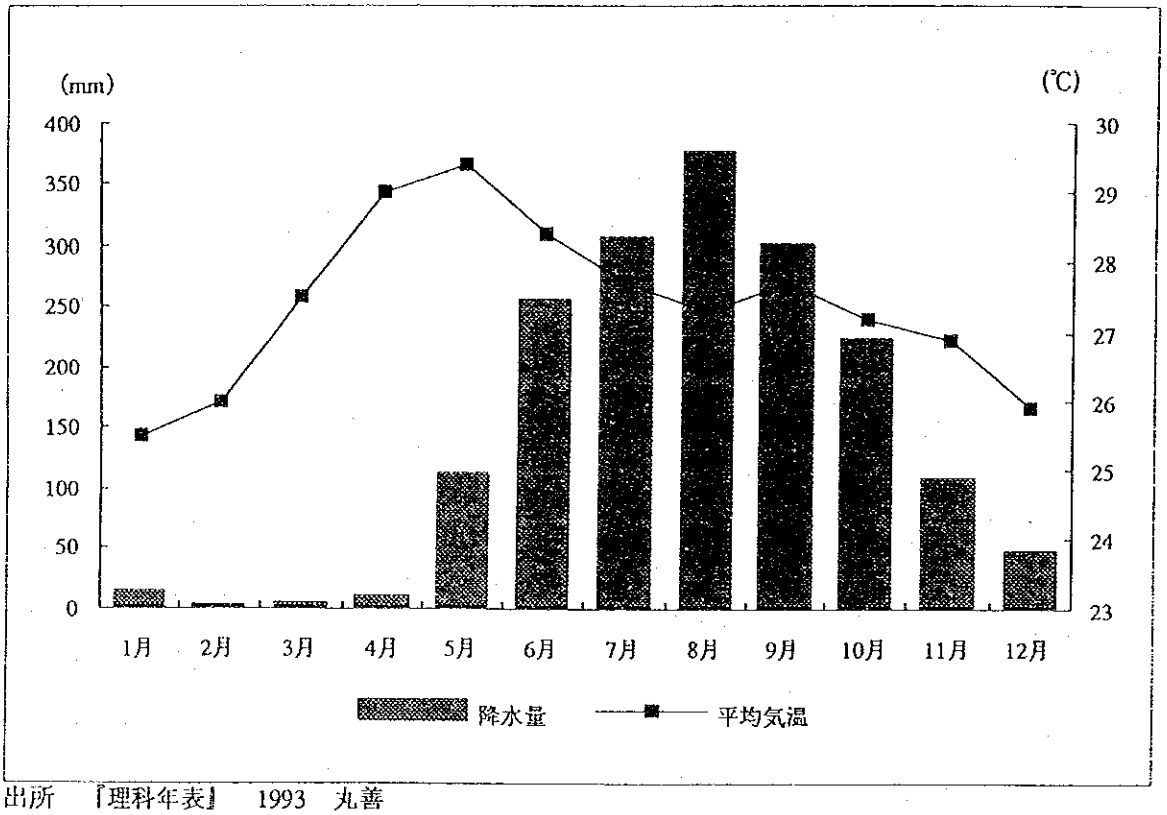
第３章　調査対象地域の概要

３－１　自然状況

MWSSの所管地域であるメトロマニラ（５市12町）、カビテ（１市５町）及びリサール（14町）はルソン島のほぼ中央に位置し、総面積は178,500haである。中央ルソンは構造地質学上、西部のザンバレスレンジ、中央部のセントラルバレー、及び東部のシエラマドレの南部拡張地域に３分されるが、メトロマニラはセントラルバレーの南部拡張地域とシエラマドレを占めている。

気候的にはフィリピンの４つの気候区のうち、第１気候区に属し、５月から10月までが雨期、それ以外が乾期となっている。降水量及び平均気温は表３－１のとおりである。

表３－１　マニラにおける降水量・平均気温



出所　『理科年表』　1993　丸善

３－２　社会経済状況

３－２－１　社会状況

マニラ首都圏はフィリピンの政治経済の中心であり、行政的にはRegion 4に属する。その人口は全国平均を上回って増加しており、1948年当時1,569百万人だった人口が、1990年現在7,928百万人となっており、フィリピン全土の人口に対する比率も8.1%からの13%に増加している。人口密度は12,465.4人／㎢（1990年現在）であり、全国平均の202.3人／㎢を大きく上回っている。

表３－２に市町村毎の人口及び人口密度を示す。

表３－２　マニラ首都圏各市町村の面積、人口、人口密度

市町村名	面積km²	人口（千人）	人口密度(/km²)
Manila City	38.3	1,630	41,749.3
Caloocan City	55.8	468	13,638.0
Pasay City	13.9	288	226,402.9
Quezon City	166.2	1,166	10,030.1
Mandaluyong City	26.0	205	9,423.1
Las Pinas	41.5	136	7,156.6
Makati	29.9	373	15,150.5
Malabon	23.4	191	11,880.3
Marikina	38.9	212	7,969.2
Muntinlupa	46.7	137	5,931.5
Nabotas	2.6	126	71,923.1
Paranaque	38.3	209	8,041.8
Pasig	13.0	269	30,538.5
Pateros	10.4	40	4,903.8
San Juan	10.4	130	12,211.5
Taguig	33.7	134	7,893.2
Valenzuela	47.0	212	7,234.0
合計	636.0	5,926	12,465.4

出典：Philippine Statistical Yearbook, 1993

世帯数は33,632戸、(1991年現在)、その平均年収は140,011ペソで、全国平均65,563ペソの２倍以上を占めており、他の地域に比べはるかに高い生活水準であることがわかる。貧困の実態からはこの傾向がより顕著であり、貧困ラインは9,471ペソ（1991年現在、全国平均は7,350ペソ）で、貧困ライン以下の人口は1,685千人（同地域人口の18%、全国平均46.5%)、世帯数にして245,018世帯（同上15%、全国平均41%）となっている。

一方１歳未満の乳児死亡率は27.4／1,000（全国平均24.3／1,000)、失業率は15.9%（全国平均8.6%）となっており、近年の不法占拠者の増加等、低所得者数の増加とともに、都市特有の問題を抱えていることが窺える。

3－2－2　経済状況

マニラ首都圏の地域総生産（Gross Regional Product）は、1992年現在434,792百万ペソとなっており、GDPの32%を占める。一人当たりのGRPは51,884ペソで全国平均20,894ペソの約2.5倍である。

産業では、表3－3のとおり、製造業及びサービス業がその主たる構成要素となっており、GDPへの貢献度も高い。

表3－3　産業別GRP

単位：百万ペソ（1992年現在価格）

	マニラ首都圏	構成（%）	全国	対全国比（%）
農林業	0	0	290,338	0
鉱業	0	0	16,263	0
製造業	133,061	30.6	327,501	40.6
建設業	23,237	5.3	68,695	33.8
電気、ガス、水	11,826	2.7	32,743	36.1
サービス業	266,668	61.3	607,090	43.9
合計	434,792	100.0	1,342,630	32.4

出典：Philippine Statistical Yearbook, 1993、

また、産業別雇用の内訳は表3－4のとおりである。

表3－4　産業別雇用

単位：千人、1992年

	マニラ首都圏	構成（%）	全国	全国平均（%）
農林業	36	1.2	10,869	45.4
鉱業	4	0.1	143	0.6
製造業	627	21.6	2,546	10.6
建設業	190	6.5	1,035	4.3
電気、ガス、水	18	0.6	92	0.4
サービス業	2,030	69.9	9,231	38.6
合計	2,905	100.0	23,917	100.0

出典：Philippine Statistical Yearbook, 1993

注）本件調査の対象地域はMWSSの所管地域であるが、各種統計資料は行政区分（州単位）で表されており、カビテ、リサールの両州についてはMWSSの所管部分を特定できないため、マニラ首都圏（5市16町）に限定して記述した。

3－3　土地利用状況

調査地域内の土地利用状況は1987年にJICAが作成した1／10,000の土地利用図（空撮1982～1986年：現存する土地利用図としては最新版）によってある程度把握可能である。表3－5に、これらの図に基づき土地利用状況を定量的に分析した結果を示す。

また、マニラ首都圏地下水開発計画調査（平成4年6月）における土地利用状況は、NCR総面積の47%が市街地であるのに対し、リサール州ではまだ農地・森地面積が多く市街地は全体の11.7%と報告されている。

一方、土地利用の動向はこれまでの調査報告より下記のとおりである。

○近年工場の立地は幹線道路に沿ってブラカン北部、リサール州東部、カビテ州南部方面に向かって進行している。

○農地や養漁池は住宅地や工業・商業地に転用され各地で虫喰い状に開発されている。特にマニラ湾沿岸、ラグナ湖沿岸においては、その傾向が顕著である。

○急増するスラム、スクワッターエリアは人口密度の高いダウンタウンから人口密度の低い地域へ拡大する傾向にある。

○中・上流階級の住居区域は南部へ拡大していること等からカビテ州ではマニラ首都圏からの都市化が進行し市街地が増加している。

なお、土地利用計画はこれまでHLRB（Housing & Landuse Regulatory Board）に計画策定の責務があったが1992年の地方自治法の制定後は地方自治体の責任が重視されるようになった。MMA（Metrpolitan Manila Authority）は各地方自治体に土地利用計画の提出を求めそれを基に調整を行い、今年度末までにMMAとしての土地利用計画を策定しHLRBへ提出する予定である。

表3－5　土地利用状況（1982～86年）

項　　目	面積（km²）	割　合
住宅／商業地区	268	22.4%
工業地区	46	3.8%
空　地	149	12.5%
農業地区	14	1.2%
養殖池／水田／沼地	129	10.8%
森　林	589	49.3%
合　計	1,195注1)	100%

（参考資料：マニラ洪水対策計画調査、主報告書、平成2年3月、JICA）

注1)　上述の土地利用図は、マニラ首都圏の中心街が含まれていないなど、必ずしも調査対象地域全域を網羅していない。

3－4　環境衛生状況

マニラ首都圏の人口は急速な増加により現在約800万人（国全体比約13%）に達している。これに対し、確固たる土地利用計画がないため、都市インフラ整備が遅れ、逆に民間による無秩序な開発がなされている状況である。

このような背景から、水質汚濁をはじめとする環境条件の悪化が生じているといえる。

水質の汚濁状況は、年々悪化しており、とくにマニラ首都圏内を流れる主要河川の水質は、軒並み環境基準を越えている。また、1992年の報告によると環境基準を満たしていたマニラ湾及びラグナ湖の水質は、最近の調査で水質悪化がかなり進行していると報告されている。

また、地下水は、地下水位の低い場合において水質の悪化が確認されていないものの、地下水揚水により海岸付近での塩水侵入や地盤沈下が生じている。

水質汚濁源としては、主にし尿を含む家庭排水及び、都市ごみ、工場排水が挙げられる。さらに、これらを分析すると以下のとおりとなる。

① 家庭排水 ―― スラム区域における垂れ流し
　　―― 一般住宅における衛生トイレ・セプティックタンクの維持管理（汚泥収集等）の不徹底

② 都市ごみ ―― 未収集の都市ごみの散乱
　　―― 既存処分場（遮水機能無）から発生する浸出水

③ 工場排水 ―― 排水基準の不遵守

3－5　都市インフラ整備状況

マニラ首都圏における都市インフラ整備は、急速な人口増加に比較して、かなり立ち後れており、環境衛生の悪化の主要因となっていると推測される。

3－5－1　道路交通

マニラ首都圏における主要な交通手段としては、自動車及び鉄道が挙げられる。この中でも、特にバス、タクシー、ジプニー、自家用車等自動車による交通が発達しており、保有台数が、1992年で799,754台に登り、全国保有台数（1,879,563台）の42.5%を占めている。これに対し、道路整備は、無計画な住宅団地の開発により、交通バランスに応じた整備が成されていない状況である。

このため、マニラ首都圏（特に中心部）では、慢性的な交通渋滞を招いており、大気汚染の一因となっている。

なお、道路は管理上、国道、州道路、シティー道路、ミュニシパリティ道路、バランガイ（村）に分かれている。

3－5－2　都市ごみの収集・運搬・処分について

マニラ首都圏における都市ごみの収集・運搬・処分についての状況は以下のとおりである。

① 都市ごみ発生量／収集量

発生量	4735 t/日	（ごみ体積を基に比重の0.33t/m³での推計値）
収集量	4121 t/日（収集率87%、未収集量 614t/日）	

なお未収集分の614ｔ／日の一部は川や排水溝へ捨てられており、水質汚濁や道路冠水の原因になっている。

② 責務区分

都市ごみに関する責務区分は以下のとおりである。

MMA	中継基地の建設運営、都市ごみの処分、道路清掃
各地方自治体	都市ごみの収集のみ（直営より民間委託が多い）

※　以前は収集もMMA（Metroporitan Manila Authority）の責務であった。

③ 現状の都市ごみにおける各プロセス毎の状況

収　集	各地方自治体の責務として収集を行っている。収集は民間委託が直営より多い。
中　継	○中継基地５ケ所を世銀のローンで建設する計画があり、その内の１つが完成し使用中。 ○中継基地から処分場までの輸送は積載量20ｔのトレーラーを使用。 ○輸送はＭＭＡが行っている。
最終処分	○ｽﾓｰｷｰﾏｳﾝﾃﾝは閉鎖（実際には多少ごみが持ち込まれている。）。 ○現在世銀ローンで建設したカルモナ（南部）及びサンマティオの２ケ所の処分場を使用中。 ○両処分場とも粘土によるライニングと、リーチュットポンドによる浸出水の処理及び覆土を行っている。

④ 都市ごみ処理に係る運営財源

以前は、マニラ首都圏内の各地方自治体がMMAに対し払っていたコントリビューションと国からの補助金を運営財源としていたが、現在は国から補助金のみが運営財源である。

今年の政府補助金　　1億3,200 万ペソ（要求額 2億万ペソ）

備考：無償供与車輌

1987年以降JICAはフィリピン政府に対し以下の車輌の無償供与を行った。

（MMA分は不明）

パッカー車	453台	計604台
オープンダンプ車	118台	
ブルドーザー	21台	
ペイローダー	8台	
ランドフィルコンパクター	4台	

3－5－3　雨水排水路

排水路は道路建設時に作られるものと、道路建設とは別に洪水対策用に作られるものがあるが未収集ごみによる目づまり等により、排水路は効果的に機能していない状況である。

道路建設時に作られる排水路の責任区分は、公共事業道路省（DPWH）によれば、国道と一緒に建設される排水路については公共事業道路省が責任をもち、それ以外は、各地方自治体（道路管理者）が責任をもつ。しかし一方、排水路の管径（750㎜以上・以下）によって公共事業道路省と地方自治体の責任区分が規定されていると示してある報告書もある。

なお、公共事業道路省には排水担当または洪水対策担当の局、部、課、は無いが個人レベルで排水担当者がいる状況である。

また、マニラ首都圏においては、洪水対策に対するマスタープランは有るが、雨水排水路に対するマスタープランは現状において無く、現在行っている排水プロジェクトは地方の一部の小さいエリアを対象にしたもの、及び地方の要求に応えるために行っているものだけである。

3－5－4　電　　力

1992年のフィリピン全国ベースの電力需要総量は約257億kWhで、工業が35.3%、商業部門が19.0%、住民が24.7%を占めている。

マニラ首都圏で使用されている電力は、ルソン・グリドと呼ばれる大きな電力供給網に属する国家電力公社（NPC）によって発電されており、1992年におけるNPCの発電の構成は、石炭石油発電が56.8%、水力発電が32.1%、地熱発電が13.3%である。

発電した電力の約80%は、マニラ首都圏を含む総地域8,813㎢に電力を供給するマニラ電力会社（MERALCO）に、115kVもしくは230kVで供給されている。

第４章　調査対象地域の上下水道整備に係る既往の計画及び実績

４－１　国家計画

４－１－１　概　　要

フィリピン政府は1987年に「フィリピン全国水道・下水道・衛生マスタープラン1988－2000年」を策定した。このマスタープランは関係する次の機関が共同で作成したものである。

－自治省

－保健省

－公共事業道路省（DPWH）

－国家経済開発庁（NEDA）

－マニラ首都圏上下水道公社（MWSS）

－Local Water Utilities Administration（LWUA）

このマスタープランの計画どおり実施されれば、水道、衛生（トイレ）、下水のフィリピン全国の普及率が1987年時点から2000年までに次のように向上することが期待されている。

－水道普及率：63％から94％に

－衛生（トイレ）普及率（農村部のみ）：62％から93％に、

－下水普及率：1.5％から3.9％に。

（現状の水道、衛生、下水道の地域別普及率は表４－１参照。）

このマスタープランはフィリピン中期開発計画の一環として策定された。計画期間は1988－2000。第一フェーズ1988－1992と第二フェーズ1993－2000に分かれる。第一フェーズの予定投資額は250億ペソ、第二フェーズ予定投資額は300億ペソ。実際には、第一フェーズの投資事業は予定通りには実施されていない。第二フェーズの実施も遅れている。

このマスタープランはフィリピン全国を対象としているが、マニラ首都圏以外の地域の計画に大きな重点が置かれている。マニラ首都圏についての計画は1979年のMWSS下水道マスタープラン等、それまでに作成された計画がほぼそのまま盛り込まれている。

計画の対象であるフィリピン全土は次の三つの区域に分類される。

ａ．首都圏（主にMWSSが管轄）

ｂ．その他の都市部（主にLWUAが管轄）

ｃ．農村部（主にLWUAが管轄）

このマスタープランの中心的内容は、水道、衛生、下水道の目標年次2000年における整備目標と目標達成に必要な費用の見積もりである。現状の普及率及びそれぞれの整備目標を次に示す。

表４－１　フィリピン水道、衛生、下水道の現状の普及率（1987年）

単位：万人

地域	人口 (1987)	水道			衛生	下水道 (Sanitary sewerage)
		井戸	パイプ	合計	（トイレ）	
A．メトロマニラ [14 %]	816 (100%)	17 (2%)	684 (84%)	701 (86%)	665 (93%)	75 (9%)
B．その他の都市部 [27 %]	1537 (100%)	270 (18%)	568 (37%)	838 (55%)	1172 (73%)	11 (0.7%)
C．農村部 [59 %]	3383 (100%)	1538 (46%)	540 (16%)	2078 (62%)	2048 (62%)	0 (0%)
フィリピン全国 (A＋B＋C) [100 %]	5736 (100%)	1825 (32%)	1792 (31%)	3617 (63%)	3885 (69%)	86 (1.5%)

注１．[　]内の数字は１９８７年時点の地域別人口比率。
注２．フィリピンの下水道：フィリピンである程度のSanitary Sewage System（下水道）があるのは次の６都市である。マニラ、バギオ、Zamboanga, セブ（コカコーラ工場敷地のみ）、ダバオ、Bacolod.

４－１－２　水道整備目標

1987年のフィリピン全国給水人口3,617万人（1987年の総人口5,740万人の63%）を2000年にはその約２倍に相当する7,069万人（2000年の予想人口7,500万人の94%）に増加する。地域別では、1987年時点の水道普及率はメトロマニラ86%、その他の都市部55%、農村部62%であるが、目標年次2000年にはそれぞれ97%、95%、93%に高める（表４－２参照）。表４－１に示されている通り1987年時点の水道普及率63%のうち半分強（32%）が井戸、残り（31%）がパイプ水道であるが、2000年においてはパイプ水道比率を高めることも目標となっている。

４－１－３　衛生（トイレ）整備目標

1987年のトイレ普及率はメトロマニラで93%、その他の都市部で73%、農村部で62%であった。マスタープランは農村部における2000年の普及目標を93%としている（表４－３参照）。メトロマニラ及びその他の都市部のトイレ整備目標は示されていない。

４－１－４　下水道整備目標

1987年の下水道普及率はメトロマニラで９%、その他の都市部で0.7%、農村部では０%であった。マスタープランは2000年の普及目標をメトロマニラで32%、その他の都市部で1.5%としている（表４－４参照）。農村部での下水道整備は計画されていない。

表４－２　マスタープラン1988－2000　水道整備目標

単位：万人

地域	1987年時点	マスタープラン第１フェーズ 1988-1992		マスタープラン第２フェーズ 1993-2000	
		増加分	増加後	増加分	増加後
A．メトロマニラ [14 %]	701 (86%)	144	845 (87%)	270	1115 (97%)
B．その他の都市部 [27 %]	838 (55%)	491	1377 (77%)	903	2351 (95%)
C．農村部 [59 %]	2078 (62%)	1372	3403 (92%)	272	3603 (93%)
フィリピン全国 (A＋B＋C) [100 %]	3617 (63%)	2007	5625 (87%)	1445	7069 (94%)

注１．［　］内の数字は１９８７年時点の地域別人口比率。
注２．増加後のパーセントはその時点における人口（1992年は6450万人、2000年は7500万人）を母数として計算されている。

表４－３　マスタープラン1988－2000　衛生（トイレ）整備目標

単位：万人

地域	1987年時点	マスタープラン第１フェーズ 1988-1992		マスタープラン第２フェーズ 1993-2000	
		増加分	増加後	増加分	増加後
A．メトロマニラ [14 %]	665 (93%)	マスタープランに含まれていない			
B．その他の都市部 [27 %]	1172 (73%)	マスタープランに含まれていない			
C．農村部 [59 %]	2048 (62%)	774	2822 (77%)	806	3628 (93%)
フィリピン全国 (A＋B＋C) [100 %]	3885 (69%)				

注１．［　］内の数字は１９８７年時点の地域別人口比率。

表４－４　マスタープラン1988－2000　下水道整備目標

単位：万人

地域	1987年時点	マスタープラン第１フェーズ 1988-1992		マスタープラン第２フェーズ 1993-2000	
		増加分	増加後	増加分	増加後
A．メトロマニラ [14 %]	75 (9%)	45 (METR-OSS I)	120 (14%)	150	270 (32%)
B．その他の都市部 [27 %]	11 (0.7%)	7	18 (1.1%)	8	25 (1.5%)
C．農村部 [59 %]	マスタープランに含まれていない。				
フィリピン全国 (A＋B＋C) [100 %]	86 (1.5%)	52	138 (2.1%)	158	295 (3.9%)

注１．[　]内の数字は１９８７年時点の地域別人口比率。

４－１－５　投資計画

マスタープラン期間の予定投資総額合計は550億ペソ。うち第一フェーズの予定投資額は250億ペソ、第二フェーズ予定投資額は300億ペソ。このうち、マニラ首都圏の予定投資額は第一フェーズ109億ペソ（全国の44%）、第二フェーズ193億ペソ（全国の64%）。実際には、第一フェーズの投資事業は予定通りには実施されていない。第二フェーズの実施も遅れている。総投資額550億ペソのうち80%は水道整備投資、18%が下水道、残り２%が衛生整備投資に当てられる計画である。

表４－５　マスタープラン1988－2000　投資計画

単位：百万ペソ

地域	マスタープラン 第１フェーズ　1988—2000				マスタープラン 第２フェーズ　1993—2000			
	水道	衛生	下水	合計	水道	衛生	下水	合計
A．メトロマニラ [14 %]	9,569	0	1,357	10,926	12,900	0	6,383	19,283
B．その他のの都市 [59 %]	4,367	0	1,500	5,867	6,915	0	500	7,415
C．農村部 [59 %]	7,756	473	0	8,229	2,874	451	0	3,325
全フィリピン（A＋B＋C）[100 %]	21,692	473	2,867	25,032	22,689	451	6,883	30,023

注１．［　］内　数字は地域別人口比率。
注２．メトロマニラフェーズ１下水道投資額１３億５７００万ペソの内訳：
　　－ METROSS I(の残り)　２億８８００万ペソ
　　－ METROSS II:　　１０億６９００万ペソ
　　メトロマニラフェーズ２下水道投資額６３億８３００万ペソは全て METROSS II。
注３．メトロマニラフェーズ１水道整備投資事業費の内訳：
　１）マニラ水道リハビリ計画１：　９億７４００万ペソ
　２）メトロマニラ導水計画：　８億３０００万ペソ
　３）マニラ水道計画２：　１億７６００万ペソ
　４）Ａｎｇａｔ水道最適化計画：５３億６３００万ペソ
　５）マニラ水道リハビリ計画２：１０億４３００万ペソ
　６）周辺地域水道計画：　１０億２２００万ペソ
　７）Rizal 水道開発計画：　１億６２００万ペソ
　　フェーズ１合計　　９５億６９００万ペソ
注４．メトロマニラフェーズ２水道整備投資事業費の内訳：
　１）マニラ水道計画３：　１２９億ペソ
　　フェーズ１合計　　１２９億ペソ

４－２　対象地域の上下水道事業

４－２－１　これまでに実施した主な水道整備事業

MWSSは1878年Carriedo水道㈳（1878－1908年）として発足、15MLD（million litter per day）の水を供給することから始まった。MWSSによればCarriedo水道はアジアで最も古い水道である。その後、以下の主な水道整備事業を通じて現在の生産水量2,500MLDを有するに至った。水源別ではアンガット／イポダムが2,240MLD（90%）、ノバリチェスダムが170MLD（７%）、残り90MLD（３%）が地下水である。

1878－1908　Carriedo水道事業

マリキナ河の水をポンプでSan Juan貯水池（15MLD）に運ぶ。貯水池からは650㎜パイプにより自然流下でマニラに供給。

1908－1924　マリキナ河水源開発とモンタルバンシステム整備

マリキナ河に取水ポンプを増設、ワワダムの建設により給水能力が92MLDに増加。

1924－1944　アンガット／ノバリチェスシステム整備

アンガット河を水源とするイポダムを建設、その他イポ－ビクティトンネル（6.4㎞）、ビクティ－ノバリチェス導水管（15.1㎞）、ラメサ貯水池（360億リットル）、ノバリチェス－バララ導水管（7.5㎞）、バララ浄水場（200MLD）、San Juan貯水池（4,000万リットル）建設。

備考：この間にMetropolitan Water District（MWD）が設立される。給水対象地域が周辺部へ拡大。

1945－1964　戦後水道整備Ⅱ

アンガット／ノバリチェスシステムの改善、Alatダイバージョンダム（堰）の建設。

備考：1955年、National Waterworks and Sewerage Authority（NWSA）が設立され、メトロマニラを含む全国の水道事業を引き継ぐ。

1964－1971　中間的プログラム

Manila Water Supply Project Ⅰの実施。内容はイポ－ビクティ間の新たな大型トンネル、第三ビクティ－ノバリチェス導水管、ポンプ場建設。

1971－1988　Manila Water Supply Project Ⅱ

新イポダム(旧ダムより高い水位)、10MWタービン発電機、イポ－ビクティトンネルの拡大、第四ビクティ－ノバリチェス導水管、ラメサ浄水場（1500MLD）、バクバク貯水池（200MLD）、ポンプステーション3基の建設。

備考：1971年MWSSが設立される。

1988－現在　アンガット水道最適化プロジェクト

生産能力1300MLDの増加を目的とする。アンガット補助水力発電改善、イポ取水タワー、イポ－ビクティ導水管（6.1㎞）、ビクティ－ラメサ導水管（16㎞）ラメサ浄水場拡張、給水ネットワーク増設。

備考：アンガット水道最適化プロジェクトは最近、Manila Water Supply Project Ⅲ（マニラ水道プロジェクトⅢ）と呼ばれている。本来はライバンダム建設等により1900MLDの供給能力増加を目指すプロジェクトがマニラ水道プロジェクトⅢと呼ばれ、アンガット水道最適化プロジェクト（現

在マニラ水道プロジェクトⅢと呼ばれる）よりも先に実施される予定であった。ライバンダム建設プロジェクトは従って現在はマニラ水道プロジェクトⅣと呼ばれている。

4－2－2　水道整備計画

1）「MWSS戦略的計画：フィリピン2000年に向けて」

a．概　要

MWSSは「MWSS戦略的計画：フィリピン2000年に向けて」〔MWSS Strategic Plan: Toward Phillipines 2000 (1994－2000)〕と題する計画を策定した。この計画はラモス大統領の「Newly Industrialized Country by the Year 2000」を支持するために策定された。この計画の主なコンポーネントは次の通りである。

1．水道と下水の施設拡大の改善計画

2．無収水の減少

3．料金収入向上と財務改善

4．組織制度の改革（Streamlining）

5．節水（キャンペーン）

6．財務計画（民営化を含む）

b．計画目標

水道事業に関する主な計画目標は次の通りである。

イ．水道普及率

1993年時点MWSSサービスエリアの全人口は約1,059万人。そのうちMWSSの供給する水を受けている人口（MWSSの公衆水道利用者を含む）は641万人。従ってMWSSの水道普及率は60.5%である。2000年にはこれを71.4%（2000年のMWSSサービスエリア人口1,503万人のうち1,074万人）に向上する。開発会社によるコミュニティー単位の水道等、MWSS以外の水道接続人口を含めれば、現時点で水道普及率はおよそ87%とてされている。2000年にはそれを90%に高めることが計画目標となっている。なお最終目標は100%である。（2000年時点のフィリピン全国の水道普及率目標も90%となっている。）2000年時点のMWSSサービス対象エリアには5シティーと38ミュニシパリティーが含まれるとされている。

ロ．サービスレベル

MWSSのサービスエリアにある5シティー、32ミュニシパリティーのうち、MWSSのセントラル給水システム（Central Water Distribution System）により給水されているのは4シティー、13ミュニシパリティーのみである。ほかの自治体はMWSSまたは他の会社の個別水道（地下水を利用）により給水されている。セントラル給水システムにより給水さ

れている家庭ですら、かなりの数はMWSSの不十分なサービスを補完するために井戸など他の水確保の手段を持っている。MWSSの水道利用者のうち安定的な水供給を受けているのは50%のみと推定されている。

2000年時点のサービスレベル目標は利用者に対し一日12時間以上の水を、少なくとも建物1階のシャワー放水口に十分な圧力で供給することである。最終目標は一日24時間、2階にあげるのに充分な圧力で供給することである。

ハ．無収水

1993年時点の無収水率（生産された水量に対する料金収入が得られなかった水量比率）は約57%であった。2000年時点の目標無収水率は40%。最終目標は25%。

2）現在実施中及び今後予定されている水道整備事業

現在11の建設プロジェクトが実施中または実施される予定となっている。うち四つの水道プロジェクトが建設中、二つのプロジェクトは設計段階、五つのプロジェクトはF／S終了。この他MWSSは無収水を減らすために、長期無収水削減プログラム、メーター設置プログラムの実施を予定している（表4－6参照）。

現在建設中のプロジェクトで最も規模が大きいものはアンガット水道最適化プロジェクトである。総事業費52億3365万ペソ。資金はADB、IBRD、OECF、フィリピンの銀行のローン及び自己資金。ADBとIBRD融資対象部分の工事は完了しているかまたは進行中であるが、OECF融資部分は工事が開始されず、予定より既に2年遅れている。

OECF融資部分の工事の遅れの理由：

入札における一番札の業者が導水管の材料として提案しているPVCパイプをMWSSが認めようとしていることに対し、2番札の業者がPVCパイプ使用を安全面から疑問視、MWSSを裁判所に訴えたことが遅れの原因。

今後実施が予定されている建設プロジェクトのうち最大のものはライバンダム建設、既存水道システム修復を含む「マニラ水道プロジェクトⅣ」である。このプロジェクトは当初はアンガット水道最適化プロジェクト（現在マニラ水道プロジェクトⅢとも呼ばれる）の前に実施される予定であった。しかしトップレベルの政策決定者の判断によりアンガット水道最適化プロジェクトが先に実施されるに至った。

備考：MWSS計画担当者によれば、「既存システムの修復を含むマニラ水道プロジェクトⅣを当初計画通りアンガット水道最適化プロジェクトより先に実施した方が、無収水の削減、エンドユーザーへの水供給量増加という観点から望ましかった。」、また「JICAによるマスタープラン作成に期待することの一つは政治的判断で変わることの無いプロジェクトの権威あるプライオリティー付けである。」との発言があった。

表４－６　実施中及び今後予定されている水道整備事業

プロジェクト	進捗状況	予定実施期間	実施見積費用/資金源
1.アンガット水道最適化プロジェクト (Manila Water Supply Project - MWSP IV) 目的: 1300MLD の水道水の供給。 建設内容: 発電施設、トンネル6.1km 、900MLD浄水場、16km導水管、浄水貯水池/ ポンプステーション,110km主水道管、178kmセカンダリーライン、360,000 戸に水道管接続、ラメサバイパス導水管。	建設中	1991-1997	52億3365万ペソ。ADB,IBRD,OECF,フィリピンの銀行、自己資金等
2.ウミライ―アンガットトランスベイスンプロジェクト (Umiray-Angat Transbasin Project - UATP) 目的: ケゾン州における新たな水源開発 建設内容: アクセス道路、主トンネル13 km直径4.3m、ブランチトンネルNo.1 155 m 直径2.5m、ブランチトンネルNo.2 637 m 直径2.5m、ダイバージョン、500MLD浄水場。	建設中	1991-1997	46億1775万ペソ。ADB,フィリピン政府増資、自己資金
3.テレメーター導入プロジェクト (Operating System Telemetry Project) 目的: 水道幹線システム運転の改善。 内容: テレメトリーSCADA とコンピューター、水道管におけるゲージングポイント、ターミナルユニット、CAD コンピューターシステムの設置。	建設中	1994-1996	3億8000万ペソ。ADB,自己資金
4.メトロマニラ地下水開発プロジェクト (Metro Manila Groundwater Development Project - MMGWDP) 目的: 主に、既存地下水水道施設の更新 内容: 既存の100 井戸の修復、深井戸新設7 個、タンク、モニタリング井戸50個、リザル州での水文地質調査。	実施中	1990-1999	2億8580万ペソ。ローカル資金
5.周辺部水道プロジェクト (Fringe Area Water Supply Project - FAWSP) 目的: 既に水道がある地域での給水シス	建設中	1989-1997	2億5243万ペソ。ローカル資金

テムの拡大。 内容: 深井戸、ポンプステーション、給水システムの拡大、既存井戸の修復。			
6. マニラ南部給水プロジェクト (Manila South Water Distribution Project- MSWDP) 目的: アンガット水道を延長することにより南部地区に水道を供給。 内容: 浄水場2 箇所、ブースターポンプステーション3 箇所、水道管（幹線）31 km、水道管（枝線）308km 、公衆水道栓300 建設。	F/S 完了 設計中	1990-1996	16億7650万ペソ。 ADB, ICBC, 自己資金
7. バララ浄水場修復プロジェクト (Balara Water Treatment Plant Rehabilitation Project : BWTPPRP) 目的: 運転効率向上、運転費用削減。 内容: 機械、電気工事、若干の土木工事、機械類の設置。	F/S と設計が進行中	1991-1996	2億3232万ペソ。 自己資金、JICA無償資金
8. マニラ水道プロジェクトIV (Manila Water Supply Project - MWSP IV) 目的: カリワ河の水源利用。計画給水量1,900MLD。 内容: ライバンダム、トンネル、発電施設、浄水場、浄水貯水池建設。	F/S 完了	1995-1999	120億ペソ。 IBRD他
9. カビテ水道プロジェクト (Cavite Water Supply Project - CWSP) 目的: カビテ州の五つの自治体への水道供給。 内容: 浄水場、浄水用貯水池建設。水源はラングナデベイ、日量300,000 立法メートル。	Pre F/S 完了	1994-1998	43億9158万ペソ。 オーストラリア政府、BOT)
10. リサール州水道改善プロジェクト (Rizal Province Water Supply Improvement Project - RPWSIP) 目的: リザル州の水道が無い地区への水道供給。 内容: 取水構造物、ポンプステーション、浄水場、貯水池、水道管、深井戸、タンク建設。	F/S 完了	1988-2002	9億6920万ペソ。 フランス政府
11. マニラ東北部水道プロジェクト (Manila North-East Water Supply Project - MNEWSP)	F/S 完了 (BOT用)	1991-2000	4億3812万ペソ。 BOT (Build, Operate & Transfer)

目的: モンタルバン水源を利用することにより水道の無い地区に水道供給。 内容: 水道管敷設、ブースターポンプテーション、貯水池、給水システム、井戸建設。			
12. 長期無収水削減プログラム (Long Term Program for Reduceing Non-Revenue Water-NRW) 目的: 無収水の最大の原因である漏水を減少させる。 内容: ゾーン分け、モニタリング、給水システムの修復、水文的境界設置、水道設備修復、古いまたは欠陥のあるパイプの交換。	現在JICA専門家がプログラム作成に参加	1994-2000	6億ペソ。 自己資金、外国のローン、増資
13. メーター設置プログラム (Metering Program) 内容: メーター無し水道利用者に対し19,476個のメーター設置、欠陥または小型メーター17,3490 個の取替え、10年以上古いメーター87,833個の更新。	現在メーター専門家(ADBコンサルタント) が調査中	1994	600 万ペソ。 自己資金

4－3　対象地域の下水／排水・衛生事業

4－3－1　将来計画

現在MWSSが実施している下水道／排水施設建設事業は無い。MWSSは現在、日本のコンサルティング会社（オリジナル設計株式会社）を使用して「マニラ第二下水道プロジェクト」（Second Manila Sewerge Project－SMSP）の見直しを行っている。MWSSはこれ以外の下水道／排水プロジェクトの計画は持っていない。コンサルタント仕様書によれば、このプロジェクトは次の六つのコンポーネントより構成される。

1．街路排水の修復／改善
2．セントラル下水道システム（マニラシティー）とアヤラ下水道システム（下水道処理プラントを含む）の施設改善
3．腐敗槽汚泥の収集、処理、処分の改善
4．中央試験所の改善、モニタリング機器調達
5．環境影響評価
6．制度及び財務検討

このプロジェクトのコンサルティング契約業務期間は38週間、1994年の初頭から開始された。

4－3－2　マニラ第二下水道プロジェクトの経緯

マニラ第二下水道プロジェクトの原点となったのは、1979年に策定されたメトロマニラ下水道／衛生マスタープラン（Sewerage and Sanitation Master Plan for Metro Manila）（4－3－3節参照）の下水道計画のなかのMETROSS Ⅱ（Metro Manila Sewage System）である。METROSS Ⅱはマニラ南部に分流式の下水道を建設するプロジェクトであった。このプロジェクトは当初計画では1986年から1993年の間に実施される予定であったが、財務的理由により実施されなかった。その後このプロジェクトは1987年と1990年に見直しが行われた。これらの見直しを通じてマニラ第二下水道プロジェクト（METROSS Ⅱを基にして）が形成された。

更に1991年このマニラ第二下水道プロジェクトの最初のフィージビリティー調査がADBのテクニカルアシスタンスとして1991年James M. Montogomery Consulting Engineering, Inc.等のコンサルタントグループによって行われた。（報告書：MWSS Second Manila Sewerage Project Feasibility Study Main Report ADB T. A.№1423－PHI 1991年11月）この報告書で提案されたマニラ第二下水道プロジェクトがMETROSS Ⅱと異なる点は、1）マニラ南部の下水道システムとして分流式ではなく合流式が経済的観点より提案されたこと、2）マニラ南部の下水道建設に加え、既存の下水道システム（マニラセントラル下水道とアヤラ下水道）のリハビリや街路排水の修復及びセプティックタンク汚泥の収集、処理処分の改善、中央環境ラボの改善が加えられたことである。

「MWSS Strategic Plan: Toward Philippines 2000 (1994－2000)」によれば、このプロジェクトの実施によりMWSSサービスエリアの下水道普及率は人口比率で現在の9％から2000年には14％に増加する。

しかし一方、現在オリジナル設計株式会社が見直しを行っているマニラ第二下水道プロジェクトのスコープからはマニラ南部の下水道建設プロジェクトが除かれ、プロジェクトの中心的内容は既存の下水道／排水設備の修復、し尿収集処理管理の改善となっている。この事実から判断するかぎりMWSSは新たな下水道整備は今世紀中には行う意思が無いと思われる。

4－3－3　メトロマニラ下水道・衛生マスタープラン1979（Sewerge and Sanitation Master Plan for Metro Manila. 1979）及び当初マニラ第二下水道プロジェクト（Second Manila Sewerage Project）の概要

メトロマニラ下水道・衛生マスタープラン1979は大きく二つの部分、即ち1）衛生（排水及びし尿）中期改善計画と2）メトロマニラ地域下水道計画より構成されている。

1）衛生（排水及びし尿）中期改善基本計画

二つのコンポーネント；

a．道路から来る下水の排除（Program to Reduce and Eliminate Sewage from Street－略称PROGRESS）

目的：池や開放型排水溝に下水が入ることにより引き起こされる公衆衛生悪化を緩和する。

内容：MWSSサービスエリアを排水、下水道のアクセスや水環境状況により４つのクラスに分類。クラス３の812ha及びクラス４の2,563haを1981年から1984年の間にクラス２（開放型排水溝があり、また蚊の発生原因となる水の溜まり場も無く、公衆衛生上のリスクの少ないレベル）に改善する。

b．セプティクタンクメンテナンスプログラム（Septic Tank Maintenance Program－略称STEP）

内容：５年毎に600,000個のセプティックタンク（腐敗層）のスラッジを収集処分し、これにより公共水域の水質を改善する。

実績：スラッジ回収が行われたセプティックタンクは1,160（コントラクターによる）及び566（MWSSによる）のみに溜まり、目標値（５年で600,000）を大きく下回っている。(1990年時点)

2）メトロマニラ地域（Metro Manila Region）の下水道基本計画

目的：下水道整備及びこれによるマニラ湾、Pasig河等の水域の水質改善。

Metropolitan Sewerage System(METROSS)Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ＆Ⅴの五つの実施ステージが提案された。

このうちMETOROSS Ⅰ、Ⅱ及びⅢは1980年－2000年の間に実施される予定であったが実際にこれまで実施されたのはMETROSS Ⅱのみである。

a．METROSS Ⅰ

METROSS Ⅰはマニラシティーの中央地区1850ha、63万人を対象として行われた。次のコンポーネントより成り立つ。

・リハビリプロジェクト

(1) セントラルコレクションシステム

(2) ７つのリフトステーション

・新規建設プロジェクト

(1) Dagupanコレクションシステム

(2) Pandacanコレクションシステム

(3) Tondoターミナルポンプステーション

(4) イニシャルセントラル下水放流施設

METROSS Ⅰは1981－1985の実施予定であったが、実際には1990年に終了した。

b．METROSS Ⅱ

南部の分流式下水システム整備。対象地区はマニラ、Pasay各シティーのそれぞれの一部、及びMakati、Paranaqueのミュニシパリティーの一部。1986－1993年の実施予定期間だったが実施されていない。

オリジナル計画内容：

	面積	将来対象人口
ーダイレクトサービスエリア：	2,820ha	850,000人（2000年）
ートリビュタリーエリア：	4,780ha	875,000人（2000年）
ー合計エリア：	7,600ha	1,725,000人（2000年）

注：ダイレクトサービスエリア2,820haの内、METROSS Ⅱフェーズ Ⅰとして、1984年には427haに対する詳細設計が行われた。

施設整備計画：

(1) 収集システム	総延長	（予想1991年価格）
1．大口径管（600-2800mm）	46km	701 百万ペソ
2．中口径管（200- 500mm）	464km	1,241 百万ペソ
3．中口径管（ 150mm）	100km	151 百万ペソ
4．小口径管（100- 200mm）	-km	105 百万ペソ
合　　計	600km	2,198 百万ペソ

(2) リフトステーション建設

10のリフトステーション（Guadalude, Palma, Hippodromo, Sn. Andres, Stan. Clara, San Jose, Sn. Dionisio, Don Galo, Naia, Lover leaf）の建設。総建設費用（予想1991年価格）は113.7百万ペソ。

(3) ポンプステーション

1．スクリューリフトポンプ：	4
2．渦巻きポンプ：	6
3．スクリーン：	4
4．グリットチェンバー：	4

(4) 放流管

マニラ湾5.5km沖への放流管（7 km）の建設。

上記(1)、(2)、(3)、(4)の総費用見積もりは、3,764百万ペソ（予想1991年価格）。

(1) 収集システム：	2,160 百万ペソ
(2) リフトステーション：	120 百万ペソ
(3) ポンプステーション：	350 百万ペソ
(4) 放流管：	1,134 百万ペソ
合　　計	3,764 百万ペソ

c．METROSS Ⅲ

セパレート下水システム整備。対象地区はマニラ、Quezon、Caloocan各シティーのそれぞれ一部。実施予定期間は1994－2000だった。

d．METROSS Ⅱの見直し

ADBコンサルタントのレコメンデーション（1987年）：

METROSS Ⅱフェーズ Ⅰの対象であった427haは計画されたターミナルポンプステーションを効率的に使うには面積（そこから発生する下水量）が少なすぎる。それゆえ、新たに470ha（埋め立て地）をフェーズ Ⅰに追加すべきであるとのレコメンデーションが出された。しかし一方、このフェーズ Ⅰの投資予想額は、現状の料金収入では賄い切れないこと、投資財源を確保するためには大幅な料金改定またはクロスサブシディーが必要であることを明らかにした。"Second Manila Sewerage Project" と言う言葉はこのコンサルタントにより始めて使われた。

二回目のADBコンサルタントのレビュー（1990年）：

このコンサルタントはMETROSS Ⅱフェーズ Ⅰの計画前提条件等につきレビューを行った。しかし、結果的には、設備計画の大きな変更は提案しなかった。フェーズ Ⅰの実施に必要な投資額は1億4,100万ドルと見積もられた。

下水処理方法についてはいくつかのオプションを検討した結果、"Preliminary Treatment with Screening and Grit Removal" が、経済面、環境衛生面より推薦された。

3）マニラ第二下水道プロジェクト（Second Manila Sewarge Project－SMSP）

ADBはMETROSS Ⅱフェーズ Ⅰの大きな投資額に鑑み、James M. Montogomery Consulting Engineers, Inc.らのコンサルタントグループに委託し、このマニラ第二下水道プロジェクトのフィージビリティー調査を実施した。その結果、合流式下水道が分流式よりも経済的なシステムとして提案された。（報告書：ADB T. A.№1423－PHI, 1991）

この調査により以下の投資事業が提案された。

	単位1,000ペソ
A．セントラル下水道システム	224,000
B．Alaya下水システム	187,200
C．し尿スラッジ収集、処理処分	1,620,000
D1．南部下水スキーム（土地代除く）：	2,906,840
D2．土地代：	1,200,000
E．PROGRESS（フェーズⅢ）：	450,000
F．サポーティング設備：	124,000
G．パイロット設備：	2,000
H．モニタリング機材：	15,200
I．EMBラボラトリー	79,250
合　計：	6,808,490

既に延べたように、現在オリジナル設計株式会社がスタディーの対象としている「マニラ第

二下水道プロジェクト」からはマニラ南部下水道スキームが除外されている。

4－4　MWSSに対する援助実績

(1) 開発調査

① マニラ首都圏地下水開発計画：1989年～1992年

② バララ浄水場修復計画：1990年～1991年

(2) 無償資金協力

① バララ浄水場修復計画：実施中

(3) 専門家派遣

① 長期専門家

派遣期間	氏名（所属先）	指導科目
1989.6～1991.6	小田　直正（札幌市水道局）	首都圏上水道
1991.6～1993.6	金谷　敬一（　〃　　〃　）	無収水低減化対策
1993.6～現在	本多　裕孝（　〃　　〃　）	〃　〃

② 短期専門家

派遣期間	氏名（所属先）	指導科目
1993.2.18 ～2.26	戸田　守彦（㈶水道管路技術ｾﾝﾀｰ）	漏水防止セミナー
1993.2.18 ～2.26	阿部　信樹（札幌市水道局）	〃　〃
1993.2.18 ～2.26	長屋　　昇（　〃　　〃　）	〃　〃

第５章　調査対象地域の上下水道事業の現状と課題

５－１　事業主体と関連機関

５－１－１　対象地域の水道・下水道事業主体

対象地域メトロマニラの水道及び下水道の整備と運営に責任を持つ機関はマニラ首都圏上下水道公社（MWSS）である。MWSSのサービスエリアはメトロマニラのみならず、その周辺の二つの州、即ちカビテ州およびリサール州の幾つかの自治体も含んでいる。現在のMWSSサービスエリアに含まれている自治体は６シティー、31ミュニシパリティーである。その内訳は以下の通りである。

・メトロマニラ

－５シティー

－12ミュニシパリティー

・カビテ州

－１シティー

－５ミュニシパリティー

・リサール州

－14ミュニシパリティー

備考：MWSSサービスエリア以外の地域の上下水道事業主体

MWSSサービスエリア以外の地域の上下水道事業は基本的には地方自治体の責務である。一つまたは複数の地方自治体（フィリピン全国に1,560ある）は水道事業のためウォーターディストリクトを組織する。フィリピン全国に630のウォーターディストリクトが組織されている。

ウォーターディストリクトへの技術的、資金的、組織的支援に責任を持つ機関はLocal Water Utilities Administration（LWUA）である。自治省（Department of Local Government－DLG）は地方自治体における水道事業組織強化、及び人口１万人以下の町に対しては、小規模水道事業のモデル作りと実施能力強化を行っている。

５－１－２　下水道に関連する機関

１）公共事業道路省（Department of Public Works and Highways－DPWH）

MWSS、LWUA及び後述するNWRBは組織的にはDPWHの付属機関である。しかし財務、人事、技術面ではこれらの機関は極めて独立的でDPWHには依存していない。

1987年に策定されたフィリピン全国上下水道・衛生マスタープラン報告書によれば、DPWHは上下水道事業に関連し次の事項に責任を持っている。

ａ．国家政策にそったフィリピン全国水道開発計画策定

b．地方における井戸の掘削、開発

c．井戸水道システムの修復のための技術的、資金的援助

d．幾つかの都市における下水道事業の計画と実施

その他、DPWHは道路側溝整備（国道のみ）、洪水対策に責任を持つ。従って今後、合流式下水道を整備する場合はDPWHとの充分な調整が必要になると思われる。

2）保健省（Department of Health－DOH）

フィリピン全国上下水道・衛生マスタープラン報告書によれば、DOHは上下水道事業に関連し次の事項に責任を持っている。

a．水道の水質のモニタリングと安全な水の供給の促進

b．衛生（トイレ）の普及計画策定と普及促進

c．衛生教育の実施

3）国家水源局（National Water Resource Board－NWRB）

NWRBは水源の開発と管理に責任を持つ。NWRBは水源の開発、利用、管理、保全に関する政策を策定する。

4）国家経済開発庁（National Economic and Development Authority－NEDA）

NEDAは上下水道開発を含む国家開発の基本政策策定と開発事業のモニタリングに責任を持つ。

5－2　上下水道整備に関する国の政策

今年4月、NEDA Board（NEDAの最高意思決定機関、メンバーは関係省庁の代表者、議長はフィリピン大統領）はNEDA Board決議№4（1994）と№5（1994）で、上下水道整備に関する国の重要政策、戦略を決議した。中心的テーマは上下水道事業における地方自治体の権限と責任の確認、民営化の推進、料金徴収による費用回収率向上、財務的自立の強化、フィージブルな下水道／衛生施設整備の推進等である。以下に1994年決議№4と№5の骨子を示す。

5－2－1　水道整備に関する政策（NEDA Board 1994年決議№4）

a．ある程度の規模がありかつ商業的にフィージブルなウォーターディストリクトの水道事業を民営化する。当面の対象都市はメトロマニラ、セブ、ザンボアンガ、ダバオ。

b．水道の整備水準（レベルⅠ、Ⅱ、Ⅲ）の選択は地方自治体に委ねる。（フィリピン政府の地方分権化と地方への権限委譲政策に沿って地方自治体の水道整備の責任と権限を強化することは1989年NEDA Board決議№5に示されている。）

c．LWUAは財務的にフィージブルなレベルⅢの水道事業の実施の促進を行う。LWUAの役割をその本来的役割（100％の費用回収可能な水道事業に融資すること）に戻す。LWUAはウォーターディトリクトの費用回収率向上及び会計システム改善を行う。

d．自治省は村落が水道衛生協会（Rural and／or Barangay Waterworks and Sanitation Association－RWSAs／BWSAs）を組織化するのを支援する等の制度面の協力を行う。

e．井戸の掘削、地下水の利用については、井戸の存在する土地の所有者が誰であるかに関わり無くNWRBに登録しなければならない。

f．NWRBの計画、モニタリング、実施の能力の強化及び権限強化を図る。

5－2－2　下水道整備に関する国の政策、戦略（NEDA Board 1994年決議№5）

決議№5は国家政策、戦略、アクションプランの三つのレベルで下水道／衛生に関する政府方針を表現している。

1）国家政策

a．都市地域における下水道／衛生の整備にプライオリィーを置く。

b．全ての都市地域の家庭と事業所にオンサイト衛生施設（将来下水道につなげられるもの）の整備を行う。

c．全ての新規の住宅や地域開発は単純な（Simplified）またはコンベンショナルな下水道／衛生設備を備える。

d．中心的商業地区や高所得者地区においては経済的、財務的にフィージブルであれば、コンベンショナルまたは低コストの下水道を整備する。

e．工場排水及び都市下水（city／municipal waste water）を公共排水システムに放流する前に環境資源省（DENR）が定めた排水基準に適合するレベルに処理すべきである。

f．下水道・衛生事業は消費者の支払い意思を基に行われるべきである。

2）国家戦略

a．衛生／下水道プログラム及び中央衛生／下水道プログラムサポートオフィス（CPSO）を設置する。CPSOの役割はサブセクターの活動を国レベルで調整し、地方自治体が下水道／衛生設備を計画、管理するのを支援すること。

b．地方自治体の下水道／衛生設備事業へ（Municipal Development Fund等を通じて）ローンを提供するため、外国資金導入を利用する。

c．衛生設備／下水道整備事業の実施主体は地方自治体である。国はその実施能力強化のための支援を行う。

3）アクションプラン

a．CPSOはLWUAの中に設置する。LWUA BoardがCPSOの運営を管理する。また、関係省庁諮問委員会を設置する。メンバーはDPWH（公共事業道路省）、DOH（保健省）、DILG（自治省）、DOF（大蔵省）、DBM（予算監理庁）、LWUA、DENR（環境資源省）、MWSS、NEDA。諮問委員会の役割は都市下水道／衛生設備整備事業実施の調整とモニタリング。とりわけ次の五つの都市がその対象：Davao, Calamba, Dagupan, Roxas, Cotabato。

b．CPSOはLWUAの既存スタッフにより構成される。CPSOの活動計画立案と実施を支援するために外国コンサルタントを使用する。CPSOは3年から5年間または地方自治体に事業実施能力が付くまで存続する。

5－3　MWSSの組織、関係法令、運営状況

5－3－1　組　織

1）設立の経緯

MWSSの起源は1878年に設立されたカリエド水道（1878－1908）に遡ることが出来る。その後、Metropolitan Water District－MWDが設立され、サービスエリア、給水量ともに拡大していった。1955年、National Waterworks and Sewerage Authority（NWSA）が設立され、メトロマニラを含む全国の上下水道がこの組織に引き継がれた。1971年、現在のMWSSが設立され、NWSAのメトロマニラ及びその周辺の上下水道事業がMWSSに引き継がれた。

2）MWSS設立、運営に関する法律

1971年に立法化した共和国法（Republic Act）6234がMWSSの設立、運営及びNWSAの解散を規定している。

3）職員数

MWSSの職員数は8,164人。うち4,595人が正職員、残り3,574人が臨時職員である。

4）組　織

MWSSの組織は次のように構成されている。

ボードオブトラスティーズ
長官
- 経営計画グループ（Corporate Planning Group）
- 経営情報システムグループ（モニター・評価、システム開発、電算サービス）
- 品質管理グループ（水圧・漏水、材料試験、現場・プラント検査）
- エンジニアリング部（計画課、設計課、研究・品質課）
- 建設管理部（プロジェクト毎に課がある。管理課）
- 運転部（オペレーション）（水源・浄水課、給水課、下水課、下水道課、契約管理課）
- 顧客サービス部（地域別に8セクターに分かれる）
- 財務部（財務管理・予算課、会計課、財務課）
- 総務部（人事課、人的資源課、健康・安全課、法務課、広報課、調達課、総務課）

ボードオブトラスティーズ（Board of Trustees－BOT）はMWSSの最高意思決定機関で、9人のメンバーにより構成される。会長にはDPWH大臣が就任する。大統領はDPWH大臣以外の人物を会長に任命する権限を有している。副会長はMWSS長官が、メンバーの一人は法律専門家、残りの6人は大統領が任命する。この6人及び会長（大統領に任命された場合）の任期は5年である。

最近行われた組織変更の中で最も大きな変更は顧客サービス部の責任強化である。顧客サービス部は従来業務である新規加入者受付、料金徴収に加え、浄水場以降の給水システムの保守（従来オペレーション部が行っていた）にも責任を負うようになった。そのため顧客サービス部の中に新たに技術課が新設された。また従来、顧客サービス部は地区別に6セクターに分かれていたが、変更後は8セクターになった。これらの変更により各セクターはミニMWSSと呼ばれるようになった。

この組織改革提案は昨年10月ごろ行われ、現在実施されるに到った。実施が提案後6カ月程度で行われたという事実は、組織の意思決定が比較的スピーディーであるということが出来る。

備考：MWSS職員の給与は基本給は他の政府機関のそれと同じであるが、諸手当が基本給の30％程度で、政府機関の中ではかなり高い給与レベルであり、採用試験時の競争倍率も他の政府機関に比べ高いようである。従って良い人材が集まりやすいと思われる。

5）財務状況

a．収　支

MWSSの財務状況は良好である。1993年の損益決算書によれば、経常利益11億2,100万ペソでこれは営業収入34億9,600万ペソの約3分の1に相当する。数年前から現在に至るまで同様な状況を示している。キャッシュフローもよい。1993年のバランスシートによれば総資産330億ペソ、総負債107億ペソ、資本合計223億ペソ。デットサービスレイショウ（営業利益を実際の債務返済額で割った数値）は1.2でADBはこの数字に満足しているようである。

MWSSの財務状況が良好な理由は、1）大型投資事業であるマニラ水道プロジェクトⅣ（ライバンダム建設）、水道管リハビリ事業、下水道整備事業（METROSS Ⅱ）が実施されていないこと、2）料金収入が順調に伸びたこと（年平均増加10.5％）によると思われる。しかし、今後いくつかの大規模投資プロジェクトが実施されれば、現状のような良い財務状況の継続が困難になることが予想される。

1993年損益決算書

1）営業収入	3,496 *1
2）営業支出	1,913 *2
3）営業利益（1－2）	1,583
4）営業外収入（金利収入等）	341
5）営業外支出（ローン金利支払い等）	803
6）経常利益（3＋4－5）	1,121

*1：営業収入の内訳：		*2：営業支出の内訳：	
ー水道料金収入：	2,901	ー給与：	689
ー環境料金：	291	ーその他現金支出：	528
ー下水道料金：	289	ー償却費：	623
ーその他：	15	ーその他非現金費用：	73
ー合計：	3,496	ー合計：	1,913

b．投　資

MWSSの1989年から1993年の５年間の総投資額は約90億ペソ、これはこの間の料金収入合計143億ペソの63%、経常利益合計47億ペソの190%に相当する。共和国法6234（MWSSを規定している法律）によれば、MWSSは営業利益の少なくとも50%はシステムの拡張と改善に投資することになっている。

過去５年間の投資財源は、外国ローン（ADB、IBRD、OECF等）40%、自己資金22%、債券発行20%、フィリピン政府の増資（イクイティーファイナンス）15%、政府補助金３%であった。

c．MWSSによる将来の財務状況予測

MWSSの経営計画グループは多くの諸前提（後述）を基に2003年までの財務予測を行っている。これによれば1994年から2003年までの10年間の総投資予想額は845億ペソ。この投資額は同期間の料金収入合計額861億ペソにほぼ同額である。予定財源内訳は次の通り。外国のローン44%、自己資金24%、フィリピンの銀行によるローン13%、政府増資11%、政府補助金７%、JICA無償資金１%。また、経常利益は2003年に37億ペソ。現在の12億ペソの３倍と予測している。

高いレベルの投資にもかかわらず、経常利益がかなり出る要因は、元金支払い猶予期間の存在（援助機関ローンの場合）、施設償却期間が長く年間の償却費用が多くない、年率平均14.6%の料金収入の増加を見込んでいること等である。援助機関のローン利用を主体とした投資の財務的ストレスは元金支払い猶予期間が経過したのちあらわれてくるので、投資の財務的影響は長期的にシュミレーションする必要がある。

上記の財務予測のためにコーポレートプラニンググループが使用した主な仮定（事業計画等）は次の通り。

	1993年	2003年	年平均増加率
ーサービスエリア人口	1,059万人	1,771万人	5.27%
ー給水対象人口	579万人	1,047万人	6.10%
	(54.7%)	(59.1%)	
ー下水道対象人口	75万人	169万人	8.46%
	(7.1%)	(9.5%)	

ー生産水量	3,058mld	5,047mld	5.14%
ー無収水率	57.4%	44.0%	
ー料金	7.72ペソ／㎥	14.540ペソ／㎥	6.54%

5－4　上水道施設の整備状況

5－4－1　上水道供給の概況

マニラ首都圏の上水道は、その大部分がMWSSによって供給されているが、周辺部地域においては、基幹システムからは分離された小規模水道や、自治体や集落による小規模水道への水道用水供給事業も存在している。MWSSの業務は、中央地方政府レベルの行政改革の動きの中で、漸次拡大の傾向にあり、供給地域の拡大、周辺地域水道の基幹システムへの吸収、統合は不可避となっている。

MWSSの上水道の基幹システムは、アンガットダムを水源とし、バララ浄水場で浄水し、市内に送水している。公称能力は360万㎥／日とも400万㎥／日ともいわれているが、管網の老朽化、ポンプ施設の未整備、計量施設の不備等のために、システム全体としてどれ程の施設能力であるか、正確には、判定できない状況である。

給水状況は、市内の大部分を占める自然流下方式給水地区は、配水管の老朽化等のために、大部分の地域で給水不良となっている。また、ポンプ給水地区については、もともと、ポンプの間欠運転による時間給水となっている。浄水場の運転は辛うじて維持されているものの、配水池以下の管理は全くなく、公称、無収水率58%といわれている。

1990年4月のADBレポートによると、上水道の整備状況は次の通りである。

（給水人口）

	million(%)
給水区域人口	9.1 (100)
給水人口	8.2 (90)
個別給水	4.9 (53)
小規模水道	0.7 (8)
違法接続	2.6 (35)

（浄水量）

	mil ㎥／年
基幹システム	825.8
小規模水道	83.3
合　計	909.1

5－4－3　維持管理状況

施設の維持管理は殆どなされている形跡はなく、一旦故障した施設、設備は、再び、運転されることはないといってもいい状況である。濾過池、ポンプ等の機械設備、計測器等は、故障しているものが多い。これは、維持管理予算が、内部的に、殆ど配賦されていないためといわれているが、維持管理予算の、MWSS内部での作成メカニズムに問題があると思われる。

現在、主力となっているバララ浄水場の2系列のプラントのうちの古い方の1系列について、日本の無償援助により、大規模な機械電気設備の更新が、また、ADBの支援により、計測改善、テレメータシステムの導入の事業がよてされており、浄水場の基幹施設、その運転管理方法には改善の兆しが見えるものの、維持管理予算の作成メカニズムに改善を加えない限り、同じ問題を繰り返すことになると思われる。

給水改善は、需要者捕捉、料金捕捉の向上と表裏一体のものであり、経営効率化に不可欠のものである。給水改善については、OECFとADBの協議融資による配水管改善計画に予定されているが、進行は遅れている。料金徴収効率化のための電算処理化も進みつつあるものの、需要者の捕捉について、未だ、大きな問題を抱えていると思われる。現在、営業所単位での水の収支が明らかになるような形の営業所組織の地域割の再編が行われているが、この動きを支援する配水管網整備の事業も必要となろう。

料金は、前長官の時代には、毎年、引き上げがなされたが、現長官になってからは、まだ、1回もなされていないようである。問題の1つは、正確でない、あるいは、適切でない見積りに基づく便宜的な財政計画がまかり通っていることである。この結果、机上の料金改定、政府出資が仮定され、その仮定のもとに、料金収入の3割の経常利益が毎年度計上され、資金ベースでも、向こう10年は、資金不足を生じない計画となっている。上下水道の会計分離も行われてはいるが、下水道の料金はコストに見合っていないという担当者の大方の見方に対し、損益計算書の上では、利益を生んでいることになっているなど、コストの見積り、範囲等において、詳細な再検討が必要である。

5－5　下水道／衛生及び排水施設の整備状況

5－5－1　下水及びし尿の処理の概況

フィリピンにおいては、下水を排除し、それを処理する下水道は現在までほとんど普及してこなかった。これはし尿を水洗便所を通して排除する要求はあっても、雑排水の排除施設を金をかけて建設する必要性を感じなかったためと考えられる。

下水及びし尿の排除又は、処理するための下水道、衛生施設の状況は、Water Supply, Sewerage and Sanitation Master Plan; DLG, DOH, NEDA, DPWH, 1987によれば表5－1のとおりである。

表５－１　マニラ首都圏における下水道並びに衛生施設

	下　水　道	衛生的便所	非衛生／未施設	合　　計
人口（百万人）	０．７５	６．６５	０．７６	８．１６
普及率％	９	８２	９	１００

ここで言う下水道とは小規模も含めて下水が下水道管渠に接続されているものを言い、下水の処理をしないものも含む。衛生的便所とは水洗便所を言い、腐敗槽により処理を行うものと全く処理を行わないものがある。非衛生／未施設とはくみ取便所等を言う。

表５－１より、マニラ首都圏における便所は91％とほとんど水洗化されていることが判る。一方、下水道の普及率は９％と極めて低く、処理される下水の率はさらに低くなっている。

5－5－2　下　水　道

(1) 整備状況

表5－2にマニラ首都圏の下水道整備状況を示す。

表5－2　マニラ首都圏における下水道

	面積		処理の有無
	ha	%	
下水道			
中央処理区	2453	4.6	無
マヤラ処理区	650	1.3	有
コミプラ（ケソン市）	1300	2.5	有
ダガット．ダガタン処理区	1002	1.9	有
小　計		10.3	
腐敗槽処理	10317	20.1	有
側溝利用	3730	7.2	無
下水道不能	1425	2.8	無
下水道無し	30832	59.6	無
小　計			
計	51709	100	

下水道無しのうち23,000haは未開発地。
Mr. Fransisco A.Arellano(MWSS)資料による。

表5－2によれば、下水が下水管渠に接続されている面積割合は、10.3%となっている。

表5－3に中央処理区とアヤラ処理区の概要を示す。

表５－３　中央処理区とアヤラ処理区の概要

項　　目	中央処理区	アヤラ処理区
計画区域　　（ｈａ）	２，４５３	６５０
計画人口　　（人）	５３０，０００	５０，０００
計画下水量（m^3/日）		３７，０００
汚水処理	海洋放流	標準活性汚泥法
汚泥処理	無　　し	消化 ― 乾燥

中央処理区の施設は1979年に策定された基本計画に基づいて建設された唯一のものである。分流式で７つの中継ポンプ場を介して下水を収集し、トンドポンプ場により無処理でマニラ湾に海洋放流を行っている。これらの施設は、1980年から1990年にかけて建設された。

図５－１に幹線管渠の概念図を示す。計画下水量は明らかでないが、放流管の口径が1,800㎜であることから、200,000～300,000㎥／日程度と考えられる。土被りは、平均４～５ｍである。各家庭から汚水を集める枝線管渠の道路上の平面配置、埋設深、排水管からの接続方法、雨天時侵入水量等については明らかでない。

アヤラ処理区の施設は、不動産会社がマカティー地区の開発の一環として建設したものを、1991年にＭＷＳＳが引継を受けたものである。

本処理区も分流式を採用している。アヤラ処理場は標準活性汚泥法（図５－２）土木構造物は十分に使用に耐え得るが、送風機、汚泥ポンプ場が破損しており、処理機能を発揮していない。

図５－１　中央処理区の幹線とポンプ場

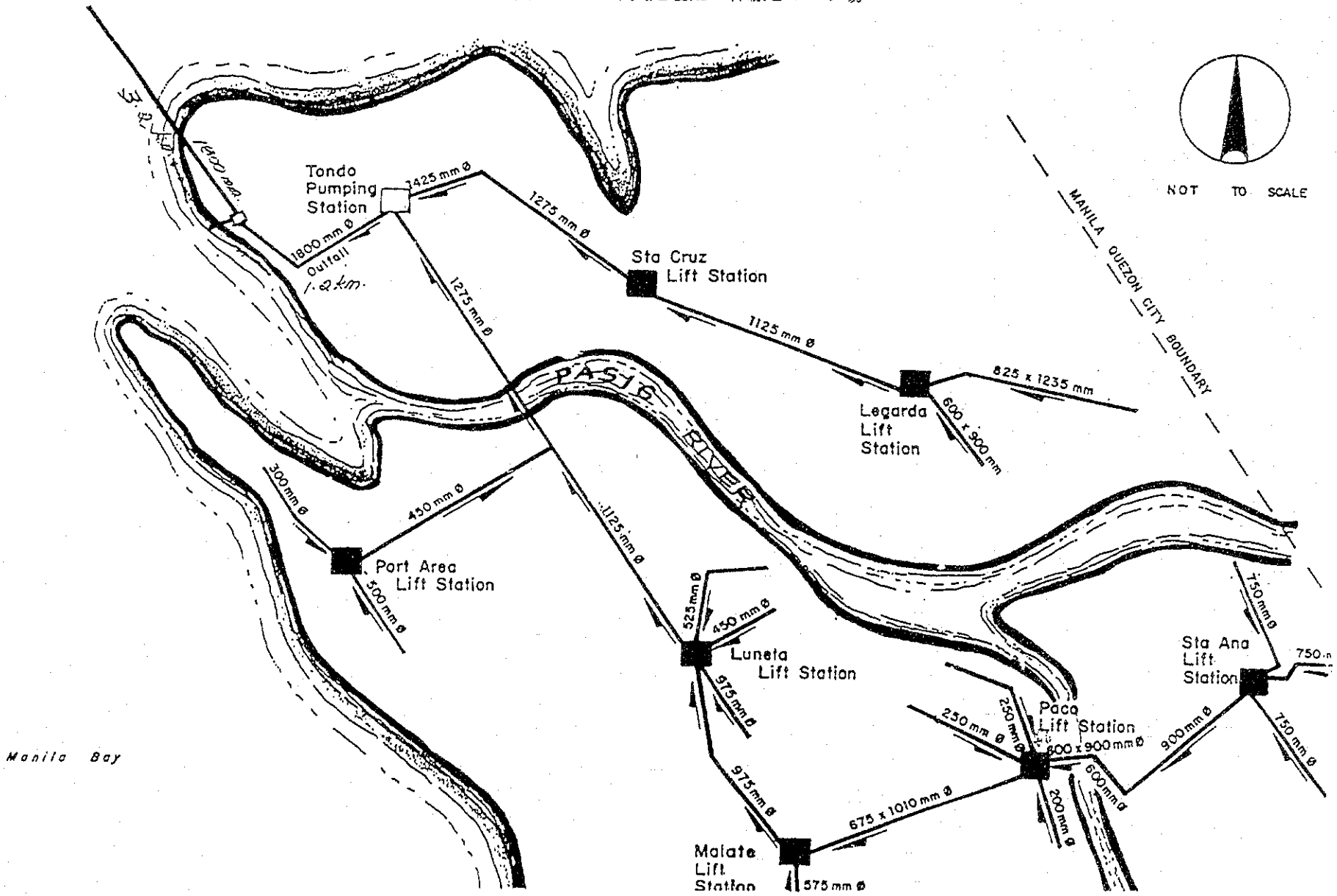
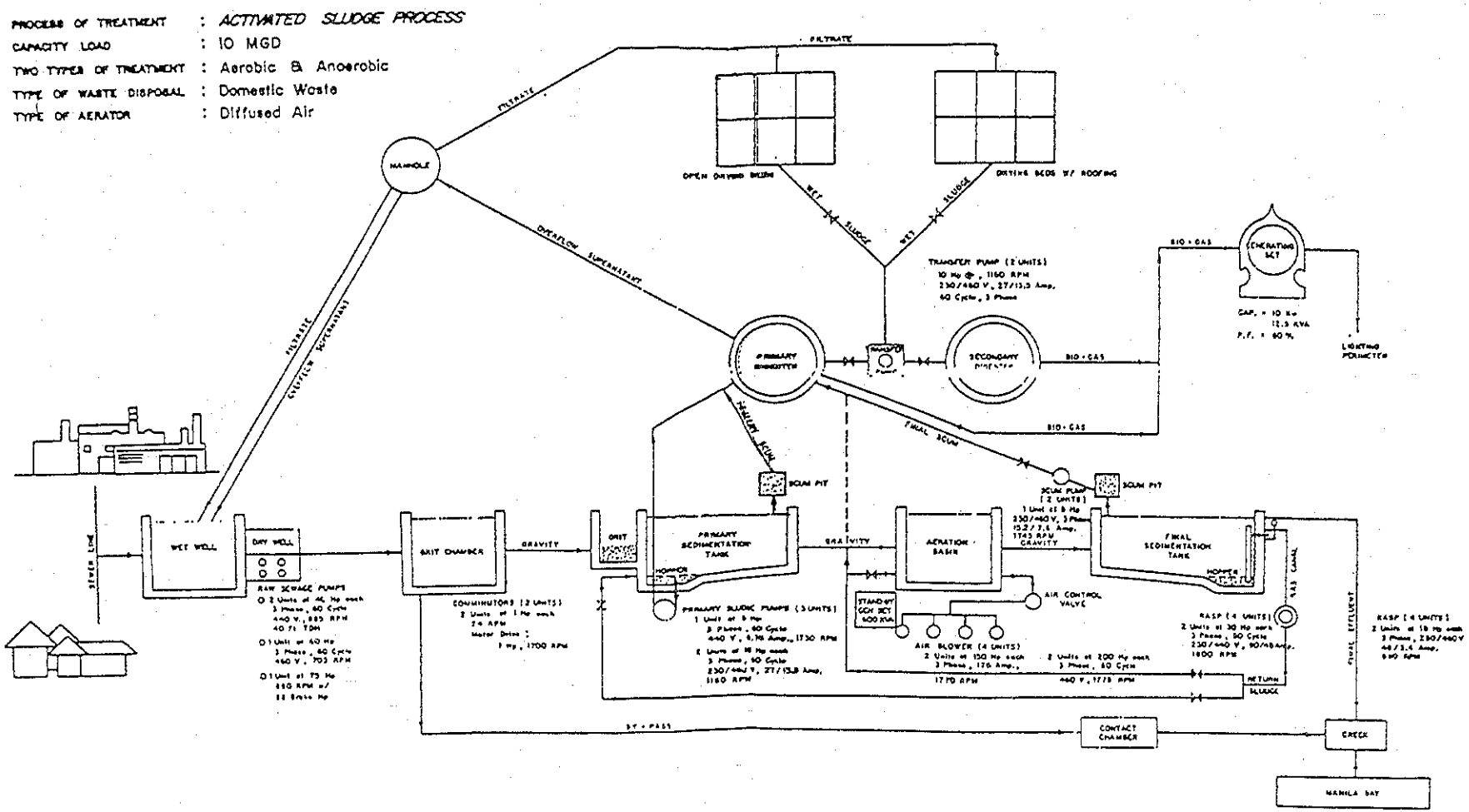


図５－２　アヤラ処理場フローシート



(2) 管理状況

図５－３にMWSSの下水道局の組織図を示す。

図から判るように下水道局は基本的に管理のための局であり、建設部門は存在しない。下水の維持管理に関しては、管渠課、ポンプ場課、排水設備課、設備（修理）課等があり、下水処理に重点が置かれていないことが分かる。

幹線管渠の管理が適正に行われているかどうかは明確でない。管渠の埋設化、流量等を考えると管理はほとんどなされていないと考えられる。しかし閉塞はないようである。

中央処理区の視察した２ヶ所のポンプ場のスクリーンはいずれも垂直のバースクリーンであった。中継ポンプ場のスクリーンは手掻きであったが転落防止柵がなく危険で、効率が悪そうである。中継ポンプ場は水中ポンプが設置されていたが、管理要員はいるが、適正な管理がなされているかどうかは疑問である。トンドポンプ場は用地に余裕があり、場内はきれいであった。主ポンプは日本の荏原製作所製であったが設置後年数が経過しており、機器の保全状況は明確でない。

アヤラ処理場の流入水は比較的フレッシュであった。標準活性汚泥法の処理施設であるが、送風機と返送汚泥ポンプが破損しており、活性汚泥法の機能を果たしていない。現在エアレーションは表面曝気装置により昼間だけおこなわれている。MLSSは、数百程度と考えられる。

視察時点の流入BODは100～200程度、処理水BODは100弱程度と考えられる。当処理場の設計諸元必ずしも明確ではないが、送風機と返送汚泥ポンプが機能すれば、適正運転は十分可能と考えられる。

中央処理区のトンドポンプ場によるマニラ湾への直接放流の影響については２つの意見があった。１つは、MWSSの上層部、計画部門からでマニラ湾の水質に悪影響を及ぼしていないというものである。他方は、環境関係者、MWSS内の下水道部門の意見で悪影響を与えているというものである。マニラ湾の水質はラグナ湖程ではないにしろ次第に悪化している。

図５－３　下水道局組織図

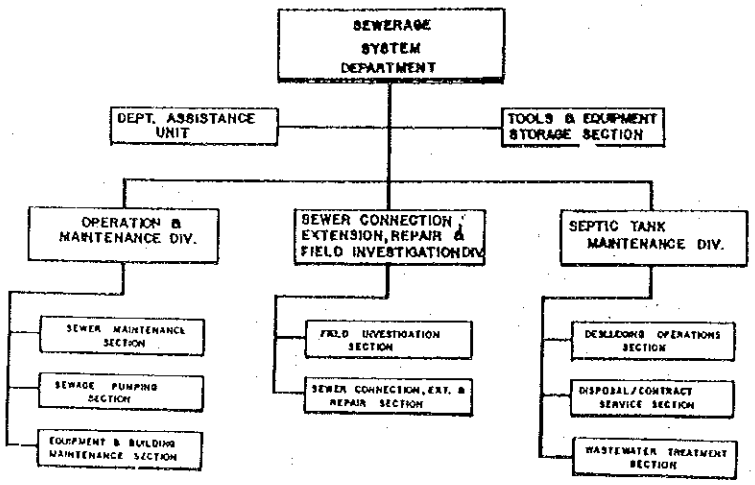
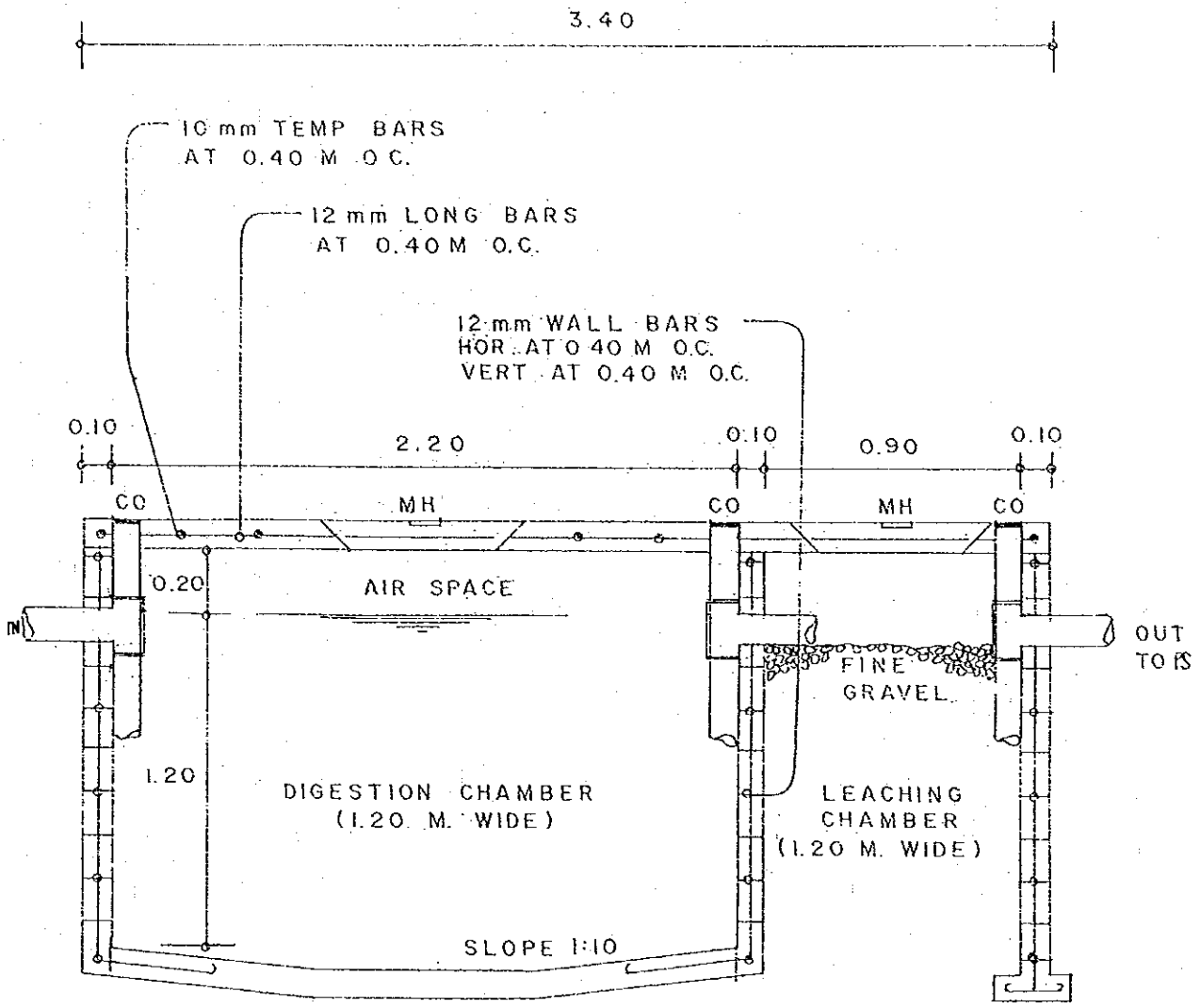


図5－4　腐敗槽の構造例



SEPTIC TANK DETAIL
SCALE 1:20 M

5－5－3　し尿処理

下水道が普及していない地域については、建築基準法により腐敗槽の設置を義務付けられている。表5－2によれば下水道なしが59.6%となっているが、これは面積比であるため、実際にはスラム等を除くと下水道普及地域の多くは腐敗槽によりし尿の処理を行っているものと考えられる。

腐敗槽の構造例を図5－4に示す。槽は2槽に分けられており、沈澱と嫌気性処理の機能分化をしている。底部は浸透可能な構造としているが、浸透しない時のために上澄水排出管がある。これは、多孔管であり、処理水を浸透させることを考慮しているが、実際には道路側溝に接続されているのがほとんどである。測溝は河川等に継っているため河川、水路の汚染を引き起こしている。

腐敗槽は、定期的な汚泥の引き抜きを必要とする。MWSSの下水道局にもそのための課もある。しかしながら、汚泥の引き抜きは、腐敗槽所有者の要請によること、MWSSに十分な汚泥処分地がないことから、閉塞等があった場合以外はほとんどなされていないのが実態である。

マニラには多数のスラムが存在するが、このスラムにおけるし尿処理はほとんどなされていないと言える。水上の便所等で極めて不衛生である。政府はスラムの解消を目指しているが、地方からの流入が多く仲々進展していないのが実態である。

5－5－4　雨水排水施設

マニラ首都圏において雨水排水施設は、浸水被害の大きい地区を対症療法的に対応してきており、首都圏全域を考えた施設計画は存在しない。そのため事業の管理主体は必ずしも明確ではない。DPWHは国道沿いの口径750㎜委譲の管渠について建設、管理を所掌しており、それ以下の管渠はミュニシィパリティーが所掌しているとされている。

MWSSは、独立採算の事業体であることから、従来雨水排水施設の管理は行ってこなかった。しかしながら世銀によるManila Second Sewerage Projectにおいては、街路排水（Street Drainage）という表現で重点地区の改善を策定することとしている。

排水管の清掃は、ほとんど実施されていないと推察される。下水、し尿に関しても同じであるが、不十分な維持管理が、施設の機能を大きく低下させていると言える。

第６章　環境・公衆衛生の状況

６－１　環境・公衆衛生に関する法令、規制、基準

６－１－１　Ambient Water Quality Criteria（水質汚濁に係わる環境基準）

DENR（Department of Environment and Natural Resources）の政令№34（1990年）として、淡水表流水域（河川、湖沼等）と海域を各々利用目的の適応性に応じて５段階（Class AA～D）及び４段階の類型（Class SA～SD）に分類し（表６－１参照）、それぞれの類型において33項目もしくは、29項目の環境基準を設けている。

表６－１　水質に係わる主要環境基準

class		利用目的の適応性	基準値（この他30～26　項目の基準値がある）		
			BOD	SS	DO
淡水表流水域	AA	水道１級：消毒を行うだけで、飲用水基準（ＮＳＤＷ）を満足する水域	1 mg/ℓ 以下	25 mg/ℓ 以下	5 mg/ℓ 以上
	A	水道２級：飲用水基準（ＮＳＤＷ）を満足するために、凝集、沈殿、ろ過、消毒等の浄水操作が必要な水域	5 mg/ℓ 以下	50 〃	〃
	B	親水１級：主に水浴場として、利用しうる水域	5 〃	Not more than 30 % increase	〃
	C	・魚類及びその他水産生物の増殖し、適する水域 ・親水２級：主に Boatingに利用しうる水域 ・工業用水１級：浄水操作を行った後、製造プロセスにて用いられる水域	7 〃 (10)	Not more than 30 mg/ℓ increase	〃
	D	・農業、かんがい用水として利用しうる水域 ・工業用水２級：冷却水として利用しうる水域	10 mg/ℓ 以下 (15)	Not more than 60 mg/ℓ increase	3 mg/ℓ 以上
海域	SA	・商業用の魚介類が増殖しうる海域 ・国定海洋公園	3 mg/ℓ 以下	Not more than 30 % increase	5 〃
	SB	・親水１級 ・水産１級	5 〃	Not more than 30 mg/ℓ increase	5 〃
	SC	・親水２級 ・水産２級	7 〃 (10)	Not more than 〃 increase	5 〃
	SD	・工業用水２級	―――	Not more than 60 mg/ℓ increase	2 mg/ℓ 以上

表中のカッコ内の数値は、基準の最大値を示しており、その他の基準値は、年間平均値を示す。

6－1－2　The National Standards for Drinking Water（NSDW：飲用水の水質基準）

水道水及び湧水、地下水を飲用水として用いる場合に、適合しなければならない物理的、化学的、細菌学的基準を設定したもの。

なお、現在、保健省（DOH）により、基準値の見直し作業が行われているところである。

表6－2　飲用水の水質基準

項　目	最大許容量
濁　度	5
色　度	5　ユニット(s)
臭　気	異常でないこと
臭気限界	3以下
味	異常でないこと
蒸留残留物	500 (s) mg／ℓ
pH	6.5 - 8.5
フェノール類	0.001
放射性物質	
総　アルファ	3　pCi/l
総　ベータ	30　pCi/l
微量元素	
ヒ　素	0.05
バリウム	1.0
カドミウム	0.01
クロム	0.05
銅	1.0
シアン化物	0.05
フッ素化物	0.6
鉄	1.0 (s)
鉛	0.05
マンガン	0.5 (s)
水　銀	0.002
セレン	0.01
亜　鉛	5.0 (s)
有機化学物質	
合成洗剤	0.5
オイル・グリース	検出しないこと
殺虫剤	
アルドリン	0.001
DDT	0.05
ディルドリン	0.001
クロダン	0.003
エンドリン	0.0002
ヘプタクロル	0.0001
リンダン	0.004
トクサファン	0.005
メトキシクロル	0.1
2，4－D	0.1
2，4，5－T	0.01
PCB	検出しないこと
他の化学物質	
カルシウム	75
塩素イオン	200 (s)
マグネシウム	50 (s)
硝酸塩（NO_3）	30
硫酸塩	200 (s)
硫化水素	0.05 (s)
残留塩素	配水管の末端地点で 0.1mg／ℓ以上を維持しなければならない

注）1．特記のないかぎり単位はmg／ℓ
　　2．（s）は第2基準：　基準値を守ることと分析することは義務づけられていない。

出典：「ﾌｨﾘﾋﾟﾝ 国ﾊﾞﾗﾗ 浄水場修復計画調査　最終報告書　和文要約　平成4年3月　国際協力事業団」より

6－1－3　Effluent Regulations（排水規制）

本規制は、公共用水域へ放流する工業排水等に対し、工業排水に含まれる汚濁物質濃度の限度を示すものであり、放流水域の各類型に応じて、12項目について規定している。また、本規制では、違反した工場に対し、罰金を科すかもしくは一定期間の操業停止措置を講ずる規定があるが実効性が伴っていない。表6－3に主要な排水規制値を示す。

表6－3　主要排水規制値

		pH	COD (mg/ℓ)	BOD (mg/ℓ)	SS (mg/ℓ)
Category I (class AA&SA)	既存施設		放流禁止		
	新規　〃		〃		
Category II (class A,B&SB)	既存施設	6.0～9.0	100	50 *	70
	新規　〃	〃	60	30	50
class C	既存施設	〃	150	80 *	90
	新規　〃	6.5～9.0	100	50	70
class D	既存施設	5.0～9.0	250	150 *	200
	新規　〃	6.0～9.0	200	120	150
class SC	既存施設	6.0～9.0	250	120 *	200
	新規　〃	〃	200	100	150
class SD	既存施設	5.0～9.0	300	150 *	増加量60mg/ℓ以下
	新規　〃	〃	200	120	増加量30mg/ℓ以下

※　既存施設からの排水において、初期 BODが 3000mg/ℓ 以上のものは、BOD 除去率等により規制されている。

6－1－4　フィリピン衛生法（The Code on Sanitation of The Philippines）

本法律は、公衆衛生を維持するため、以下に示すような事項等について定めている。

①　衛生トイレ設置の義務付け

②　下水道普及地域における家庭排水管の下水道管への接続義務

③　セプティタンク（腐敗槽）の設置義務及び施設別原単位、設置位置（水道水源からの離隔距離）等

しかしながら、違反者に対する罰則が定めておらず、下水道が敷設されても家庭排水管が接続されない等、実効性が伴っていない状況である。

6－2　環境・公衆衛生状況及びモニタリング状況

6－2－1　環　境

(1) 水質汚濁状況

調査対象区域における水質汚濁状況を把握するため、図6－1に主要河川及びラグナ湖、マニラ湾のBOD値を、図6－2に各モニタリング地点を示した。

① 河　川

調査対象区域内の主要河川の類型は、Marikina川の上流がClass Aである以外は、殆どClass Cである。しかし、各河川のBOD値は、環境基準（10mg／ℓ）を大きく上回っており、水質汚濁がかなり進行していると推察される。また、都市の中心部を流れる河川（Pasig川等）は、ごみが散乱しており、河川の水質汚濁にごみも起因している状況が理解しうるとともに、街の景観をかなり損ねている。

② 湖（Laguna湖）

Laguna湖型は、Class Cであり、図6－1のBOD値においても環境基準を満足しているが、最近の調査では、農業排水による汚濁物の流入や工場排水の流入により、魚の死滅現象が生じているとの報告がある。

また、Laguna湖は、森林伐採等の要因で、年間150万m³の沈殿物が発生し、水深が約3～7m浅くなってきている。

Laguna湖の汚濁状況の急激な変動は、多くの工場や宅地開発業者や地盤が低く浸水被害の多い首都圏域北部を避けて、南部に進出してきたことに伴い、その工場や家庭からの排水がLaguna湖に集中していることに起因していると推測される。

③ マニラ湾

マニラ湾の水質は、Class SCに位置付けられている。実際の水質測定データを環境基準をもとに評価した場合、図6－1に示すとおり、BOD値は、基準を満足しているが、DOは、基準値を達成し得ず、大腸菌については512,000MPN／100mℓと基準値（500MPN／100mℓ）の100倍以上の値を示している。

また、沈殿物の中に高濃度の重金属が混入していることも認められている。

さらに、マニラ湾沿岸部では、下水の臭気が漂い、海水自体もやや黒味を帯びており、親水2級の水域とは評価し難いものと判断される。

以上のような状況は、首都圏域を含む調査対象区域において発生する汚濁物のすべてがマニラ湾に注ぎ、マニラ湾自体が閉鎖水域的な地形を形成しているためと推察される。

④ 地下水

地下水の水質は、地下水位の低い場合、河川等の表流水に比べ、地表からの水質汚濁源の影響を受けにくく、モニタリングデータが少ないこともあり、現在のところ、水質の悪化が確認されていない。しかしながら、地下水位の高い場合は、乾期においてセプティックタン

クからの汚濁物の浸透等の影響を受け、一時的に水質が悪化しているとの報告がある（雨期に再生される）。

また、海岸から内陸部へ約２kmの範囲で地下水へ塩水侵入が生じているとともに、各地で地下水揚水に起因する地盤沈下も生じている。

(2) 水質汚濁源

調査対象区域における公共用水域の排出源別汚濁負荷率は、下記の通りであり、家庭排水が40%を占めているものの、下記のａ～ｃそれぞれに対する対応策を講じなければ、環境改善は、達成しえないと判断される。

ａ．家庭排水　・・・・・　40%
ｂ．都市ごみ　・・・・・　22%
ｃ．工場排水　・・・・・　38%

100%（Emvironmental Management Strategy(1992)による）

① 家庭排水

調査対象区域は、20年前に比べ人口が２倍に増加するなど、都市化が進行している状況の中で、Makati市等のように商業地区すなわち都心として発展している区域と、首都圏人口の約30%を占め、さらに拡大傾向にあるスクアッターが占拠するスラム区域の２面性を有している。とくに後者には、衛生トイレ等の衛生施設が整備されていないため、し尿を含む家庭排水は、水路・河川へ垂れ流されている状況である。

また、そのセプティックタンクが設置されている一般住居地区においても、セプティックタンク内で発生する汚泥の収集処分は、数年に１度の頻度でしか行われていない上に、放流管は、道路側溝（雨水排水路）に接続している状況である。この結果、一般地区の生活排水も、セプティックタンクが十分機能しないまま、河川等へ放流している。

以上の背景から、家庭排水が汚濁源の40%を占めるに至っているといえる。これに対し、保健省は、生活空間における公衆衛生を維持するため、衛生トイレの普及及びトイレの衛生管理の徹底に務めており、現在、首都圏域における普及率は、86%に達している。今後は、スラム地区における普及に力点を置く計画である。

しかしながら、トイレ自体の普及管理が行き届いても、し尿汚泥収集システムが確立されないと、目的達成がなしえないと推察される。

② 都市ごみ

都市ごみは、発生量4,735ｔ／日の87%に当たる4,121ｔ／日収集しており、残り13%（614ｔ）が、川や道路側溝に捨てられている。

従って、これらの未収集分のごみが、水質汚濁源や道路冠水の原因になっている。

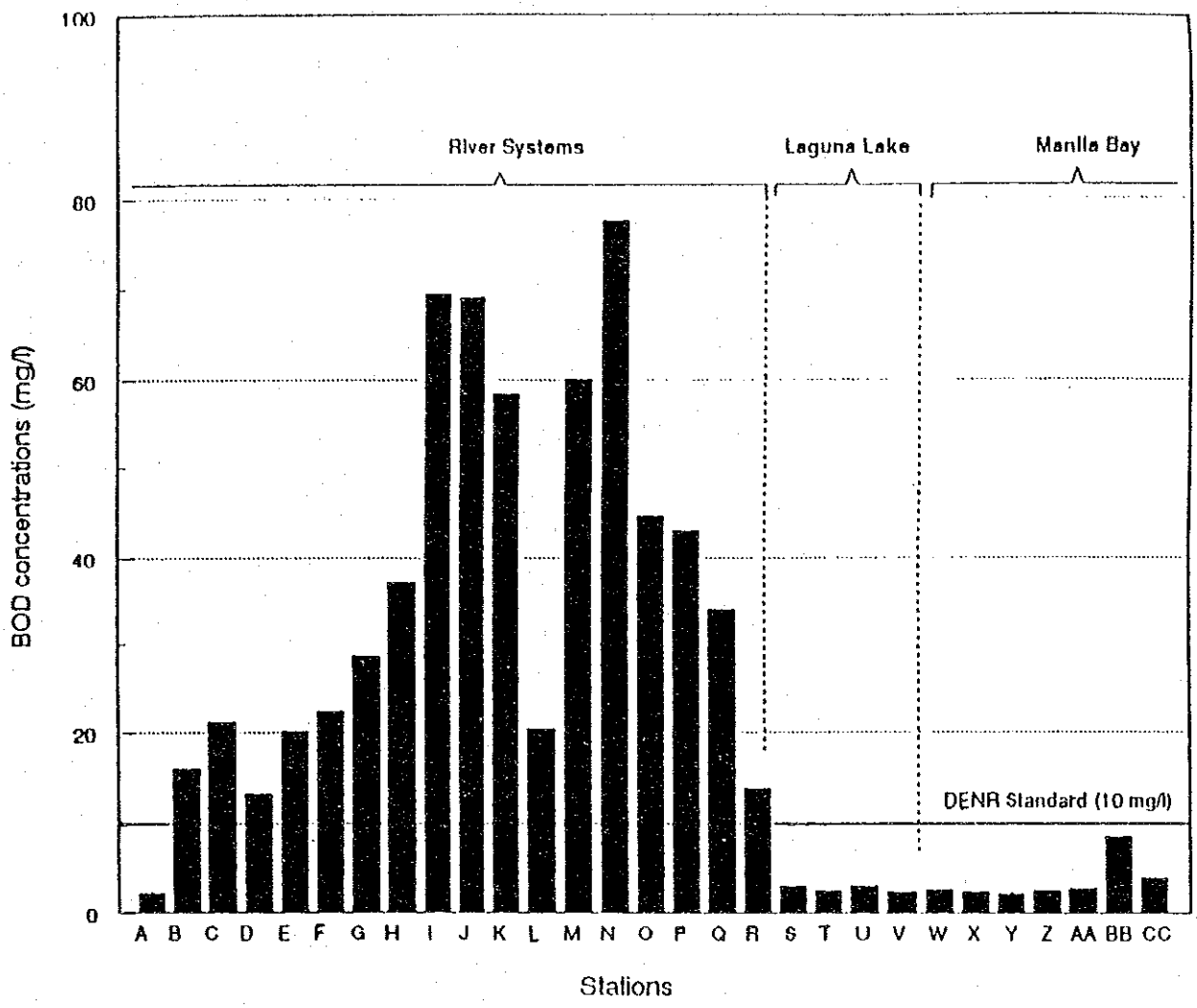
一方、従来収集ごみが搬入されていたスモーキーマウンテン（トンド地区）等、遮水機能を有していない処分場から排水される浸出水も、直接、河川や海等の公共水域へ流入しており、水質汚濁の一因を成している。

なお、現在収集されているごみは、中継基地経由により衛生埋立機能を有する処分場へ運搬されている。

③ 工場排水

工場排水に関する規制として排水基準があるが、工場排水そのものの水質に対する行政側の管理体制が不明確で、基準の実効性が伴っていない状況である。

これに対し、環境資源省やアジア都市環境改善プログラム（MEIP）により、ある地区に集まっている異業種工場からの工場排水共同処理施設のＦ／Ｓを今年から実施する予定である。また、工場排水と家庭排水の合同処理施設をパイロットプロジェクトとして1994年６月から行う計画がある。

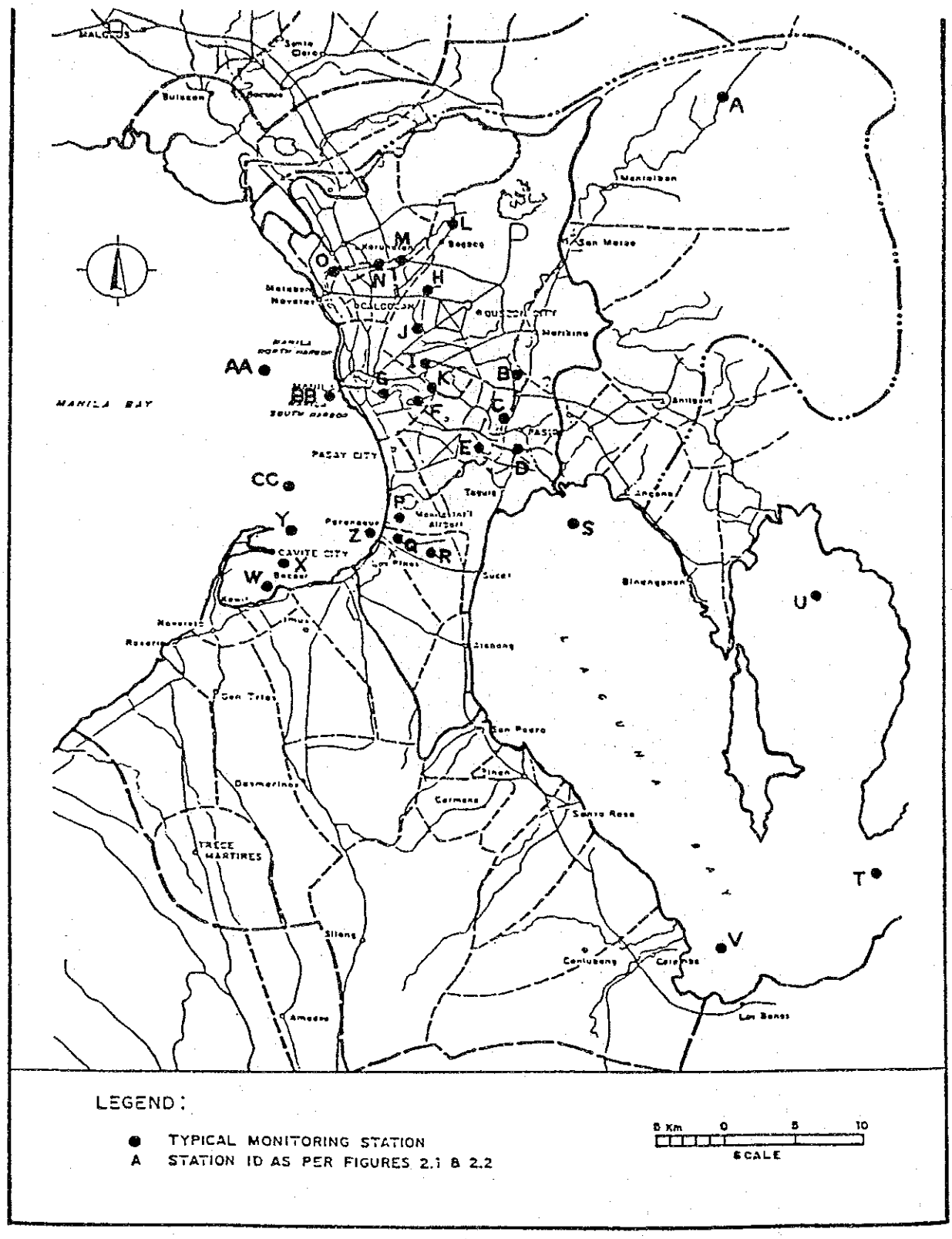


LEGEND:

A Montalban
B Rosario
C Vargas
D Bambang
E Guadalupe
F Lambingan
G Jones
H Congressional
I Darlo Creek
J Quezon Blvd.
K Sanchez
L Gulod
M North Expressway
N MacArthur Highway
O Gov. Pascual
P Aurora Tramo
Q MIA Road
R Paranaque Bridge
S West Bay, Laguna Lake
T East Bay, Laguna Lake
U Central Bay, Laguna Lake
V South Bay, Laguna Lake
W Station B1, Manila Bay
X Station B2, Manila Bay
Y Station B3, Manila Bay
Z Station B4, Manila Bay
AA Station C1, Manila Bay
BB Station P1, Manila Bay
CC Station S6, Manila Bay

出典： Environmental Management Strategy (1992)

図６－１　主要河川、Laguna湖、マニラ湾のBOD値



出典： Environmental Management Strategy(1992)

図６－２　モニタリング地点

6－2－2　公衆衛生状況

1990年におけるマニラ首都圏の発病者の内訳は表6－4に示すとおりである。

また水因性疾病発病者の内訳を表6－5に示す。

表6－4　マニラ首都圏における発病者の内訳（上位10疾病）

病　　名	発病者数	り患率（対10万人）
気管支炎	38144	470.8〈1580.3〉
下痢	31704	391.3〈1520.7〉
肺炎	18696	230.8〈 380.3〉
心臓病	14820	182.9〈 160.7〉
結核	13433	165.8〈 246.1〉
インフルエンザ	10715	132.3〈 878.0〉
悪性腫瘍	7781	96.0〈 54.3〉
はしか・風疹	5398	66.6〈 69.2〉
事故	5093	62.9〈 215.5〉
水痘	2281	28.2〈 53.5〉

（DOH 1990 : PHILIPPINE HEALTH STATSTICS）、〈　〉内は全国値

表6－5　マニラ首都圏における水因性疾病の状況

病　　名	発病者数	死亡数
腸チフス・パラチフス・他のサルモネラ	806 (9.9)〈25.3〉	113 (1.4)〈 1.7〉
小児マヒ	27 (0.3)〈 0.2〉	4 (0.05)〈0.04〉
感染性肝臓炎	1744 (21.5)〈23.7〉	154 (1.3)〈 1.5〉
マラリア	182 (2.2)〈 118.7〉	35 (0.4)〈 1.5〉
住血吸虫病	57 (0.7)〈23.8〉	13 (0.2)〈 0.4〉
フィラリア症	0 (--)〈 0.5〉	0 (--)〈0.00〉

数字　……　マニラ首都圏における発病者数
（　）……　マニラ首都圏における 10 万人当り発病者数
〈　〉……　PHILIPPINES 全土における 10 万人当り発病者数（り患率）

出典（DOH 1990 : PHILIPPINE Health Statistics）

表６－４よりマニラ首都圏において発生する疾病は気管支炎、下痢、肺炎の順で、呼吸器系の病気が多いのは大気汚染が原因と考えられるる

なお気管支炎に次いで下痢が多く、水因性疾病である腸チフス、パラチフス他のサルモネラのり患率は日本の0.1人／10万人に比べマニラ首都圏9.9人／10万人と極めて高い値となっている。

これらの原因はマニラ首都圏の大半の河川がし尿等によって汚染されており、これらの水を利用することによるビールスや病原菌の影響を受けていることがあげられる。

また1985～1989年の５年間平均の下痢の発病者は全国値で1080人／10万人であったが1990年においては1520.7人／10万人と増加傾向にある。

水因性疾病のうちマニラ首都圏において腸チフス、パラチフス他のサルモネラ及び感染性肝臓炎の発生率の高い地域は以下のとおりで、PASAY CITY及びQUEZON CITYである。

腸ﾁﾌｽ・ﾊﾟﾗﾁﾌｽ・他のｻﾙﾓﾈﾗ		感染性肝臓炎	
PASAY CITY	18.6／10万人	PASAY CITY	43.9／10万人
1st DIST.MANILA	15.0／10万人	4st DIST.MUN	31.1／10万人
QUEZON CITY	8.5／10万人	QUEZON CITY	22.8／10万人

６－２－３　モニタリング状況

水質モニタリングは、表流水及び地下水を対象とした42ヶ所のモニタリングポイントにおいて２試料／ヶ所を採取し、そのうち１試料を保健省及びNGO（Non Government Organization）が各々の試験室にて分析し、残り１試料をMWSSが分析し、保健省及びNGOの分析結果をクロスチェックしている。また、マニラ湾の水質モニタリングは、MWSSが環境資源省に委託し、10ヶ所のモニタリングポイントにおけるBOD、DO、SS等の測定を隔週毎に行っている。

また、MWSSは水道に関する水質について原水、浄水プロセス時、及び給水時の各水質モニタリングを、下記のセクションにて行っている。

① Process Quality Unit（PQU）――― 原水及び浄水プロセス、処理後における水質の分析を行う。

② Central Laboratory Division ――― 給水時の水道水質が飲用水の水質基準（NSDW）を満足しているかチェックを行う。

とくにCentral Laboratory Divisionは、ガスクロマトグラフや原子吸光光度計等を有しており、PQUに比べ分析機器が充実している。

表６－６～８に水道に関する各水質モニタリングの分析結果を示す。

原水の濁度は雨季において40mg／ℓ以上の値を記録し、その結果浄水の濁度が飲料水水質基準値を越えている。

また、給水時の水質においても残留塩素と濁度が飲料水用水質基準値を満足していない場合が生じている。

表６－６　原水及び浄水プロセスにおける濁度（mg／ℓ）
［バララ浄水場プラントNo.１］

期間（1991年）	原　水	沈　殿 処理水	ろ過池 流入水	ろ過水	浄　水
４　月	9.69	－	5.11	2.36	3.40
５　月	11.21	5.35	5.59	1.98	3.42
６　月	33.25	12.34	7.41	3.36	3.92
７　月	73.47	18.47	15.73	5.46	5.63
８　月	50.80	18.80	14.54	6.22	6.33
９　月	42.07	10.57	8.76	5.00	5.21
10　月	13.05	6.65	6.84	3.03	3.50

出典：ＰＱＵ

表６－７　原水及び浄水プロセスにおける濁度（mg／ℓ）
［バララ浄水場プラントNo.２］

期間（1991年）	原　水	沈　殿 処理水	ろ過池 流入水No.１	ろ過池 流入水No.２	ろ過水	浄　水
４　月	10.51	－	5.74	6.78	3.31	3.26
５　月	10.61	9.08	6.04	7.17	2.83	3.02
６　月	27.91	25.75	7.28	9.23	3.54	3.50
７　月	54.06	50.63	6.94	14.78	4.98	5.14
８　月	52.15	49.63	14.81	22.90	6.75	5.56
９　月	37.64	37.18	8.82	9.84	5.64	4.18
10　月	12.13	10.65	7.70	8.75	3.72	4.27

出典：ＰＱＵ

表６－８　バララ給水区域内の給水時水質分析結果

番号	地　　区		温　度 (℃)	残留塩素 (mg/ℓ)	濁　度 (NTU)	ph	電気伝導度 (uS/cm)	大腸菌群数 (個／ml)
1	Quezon city	MAX	31.5	1.3	9.4	7.24	164.6	15　※
		MIN	26.4	0.0	1.3	6.30	119.3	ND
		AVE	28.4	0.4	4.1	6.82	135.5	＜１
2	San Juan -	MAX	29.5	1.2	9.9	7.16	150.2	ND
	Mandaluyong	MIN	26.0	0.0	1.5	6.51	118.8	ND
		AVE	27.5	0.5	4.4	6.82	132.5	ND
3	Manila	MAX	31.4	1.2	6.6	7.02	154.0	ND
		MIN	26.8	0.0	1.9	6.50	123.1	ND
		AVE	27.7	0.2	4.0	6.77	135.8	ND
4	Makati	MAX	30.0	1.3	19.0	7.23	153.7	ND
		MIN	26.3	0.1	1.9	6.30	123.3	ND
		AVE	27.6	0.7	4.7	6.83	134.9	ND

※：これは停電時に塩素注入が出来なかった時のデータである。
出典：ＭＷＳＳ（ＰＱＵ）

6－3　環境・公衆衛生の課題

環境・公衆衛生の課題として以下の事項が挙げられる。

6－3－1　生活排水対策

財政面での困難性はあるものの、長期的な視点から、生活排水対策として、地下水汚染の危険性を伴うセプティックタンクでなく、合併浄化槽もしくは下水処理施設を含めた下水道システムの採用を将来的に検討していく必要があると判断される。

また、短期的には、衛生トイレを普及するとともに、適正なし尿の収集、及びセプティックタンク汚泥の収集システムを構築する必要がある。

6－3－2　スラム地区における家庭排水対策

スラム地区において、水道は共同水栓により供給されているが、衛生トイレやセプティックタンク等の家庭排水用施設は皆無であり、これらの排水が、公共水域へ流入し水質汚濁の一因となっているため、共同衛生トイレを供給する等公衆衛生向上のため何らかの対策を講じる必要がある。

6－3－3　ごみ収集率の向上

都市ごみの収集率（収集量／発生量）を現在の87%から向上させ、未収集ごみの発生量を減少させることにより、ごみによる水質汚濁負荷を低減するとともに、排水路の機能を妨げないようにする。

6－3－4　既存埋立地の浸出水対策

遮水機能を有しない既存埋立地（スモーキーマウンテン等）から発生する浸出水が、公共水域に流入し水質汚濁を招いていることから、埋立完了した埋立地については、透水性の低い土質材等にて最終覆土等を施す対策等が必要である。

6－3－5　工場排水対策

ある一定規模以上の排水を放流する工場に対し、排水基準が守られているか否かをチェックする放流水質のモニタリング体制を強化し、工場排水による汚濁負荷を軽減する必要がある。

6－3－6　公害防止関連法令における実効性の向上

公害防止関連法令においては、違反者に対する罰則規定を強化する等して、実効性のある法令として改善が必要である。

第７章　本格調査の実施方針

７－１　基本方針

(1) 調査に関する基本的考え方

ア．本件調査の最大の目的は「使われる」計画を作成するということである。MWSSも、個別のプロジェクトの技術的検討（F／S等）は彼ら自身で十分行えるとしており、問題は個別のプロジェクトをどのような方針に基づきどのような優先順位で実施するかという点について定まった政策がないことだとしている。従って本件調査では客観性に基づくMWSSの今後の経営方針（投資と運営の方針）を策定するとともに、その結果を政策決定者に十分納得せしめるものとすることが必要である。

イ．マニラ首都圏の上下水道事業の最大の問題点は、財源の不足とMWSSの組織及び政策決定能力の弱さであると考えられることから、本件調査では技術的検討に先立ち経営や組織の問題点を十分把握し、分析する必要がある。従来の調査では組織や制度は技術（施設）に付随するものとして検討されるケースが多かったが、本件の場合は、出発点として経営や組織の抱える問題の所在を検討しておかないと、技術面の提案が実施されないまま終わってしまう恐れがある。更に、従来忘れられがちであるが、政策決定に至る政治力学についても注意を払う必要がある。

ウ．本件調査はMWSSの方針立案の指針となるべきものであるから、日本側の調査団が一方的に調査を行うということでなく、双方で協議を重ねつつ主要な点については合意を得たうえで継ぎの段階に進む、という方法が不可欠である。そのため、基本的には現地作業の中で計画策定までを行うこととする。

エ．成果物となる報告書は、政策決定者にとってわかり易いものであることが第一である。具体的には上下水道サービスや経営改善の達成率については、定性的なものとともに、数値目標を示す。また、経済成長の速度によって適宜修正できるよう目標年次である2015年の姿とともに、段階別（概ね５ヶ年毎）の達成目標を示すこととする。

(2) 主要な検討事項

ア．MWSSの経営方針については、今後同組織がどのような理念で上下水道事業を行っていくべきかという点を検討する。企業体としての財務の健全性を追求するのであればフルコストリカバリーが最大目標となるだろう。一方、公益事業体としての社会的責任を追求するのであれば上水道サービス地域の拡大、給水量及び水質の改善、公共水域の水質保全等が目標となる。実際にはこれら二つの要素の組み合わせによって経営方針が決定されることとなり、効率と効果の双方を満足させるような事業方針を策定することとなると思われる。また、下水道事業をどの組織が行うべきかという議論も、MWSSの経営理念と密接に関連している。

イ．上水道分野については、基本的には2000年以降の需要への対応が中心となるが、その際、

水源開発等による給水能力の拡大とともに維持管理の効率化による既存水量の有効利用を検討する。施設面については、既存のcentral distribution systemをどこまで拡張し、残る地域はどのようなスキームでカバーするのかを検討することとし、未給水地域への給水拡張と、既給水地域内での原単位当たりの給水量及び水質の改善という両面を考慮する。浄水段階での水質はほぼ満足すべきものであるから、検討対象とする必要性は薄い。

維持管理面での効率の向上については、現在ADBが実施している無収水の減少に関するプロジェクトを元に検討することとする。

ウ．下水道分野については、これまで新規投資がほとんどなされなかったという状況を考慮しつつ、今後どのような考え方で下水道整備を行っていくことが妥当であり、そのためにどのような施策を講じなければならないか、という点を検討の中心にする。検討に当たっては1979年のマスタープランを出発点とするが、1991年のADBのプレF／S及び現在実施中のManila Second Sewerage Projectを元に合流式の是非を検討し、現実的な下水道システムの概念を検討する。従って、雨水排水についても、調査の対象とする。

また、ローコストサニテーションについても検討する。MWSSは現在のところ水質保全という点をあまり重視しておらず、マニラ湾への海中放流を継続しようとしているが、この点についても関係機関との十分な協議が必要である。

エ．本件調査ではJICAの開発調査では初めての試みとして上下水道を一体化して実施する。その意義は上下の整合性のとれた計画を策定することである。特に下水道整備が財務的に大きく制約されているメトロマニラにおいては、上水道整備を一方的に進めることは環境悪化を助長するのみであるから、どの程度のタイムラグまでは受容可能か、という点について検討する必要がある。場合によっては衛生レベルに合わせて給水レベルを設定する必要も出てくると思われる。更に、実施のレベルでは、排水管が水道管の上部を通っていることから汚水の水道管への混入による下痢症の発生等も起こっているという情報もあり、地下埋没施設整備のガイドラインも必要であろう。

オ．財務面については、上記ア．と関連し、経営効率改善の観点と、サービスレベルや環境の向上という観点のバランスを考慮する。具体的には、上水道については料金徴収の改善やBOT方式導入等による独立採算性の確立を検討課題とする一方、下水道については、政府補助金（現在もequity financeという形で政府出資がなされている）の増額等によるサービスレベルの向上を検討することが考えられる。組織についても、同一組織内での会計の分離や組織自体の分離等の代替案を検討する。

カ．本件調査では「基本構想」レベルでの検討を行う。（ここで言う基本構想とは国際的な意味でのMaster Planを指し、日本の国内事業における「基本計画」と区別するために用いるものである）。検討の根拠となるデータは原則として既存情報によるものとし、積算のための単価も類似のプロジェクトで使用された単位価格を参照する。

(3) 本件調査結果の活用

ア．本件調査の最終的な成果は今後実施すべきプロジェクトのリストと優先順位づけであり、国際援助機関（世銀、ADB、OECF等）もこの調査のプロジェクト形成機能に期待している。JICAとしても本件調査の結果を個別のプロジェクトのF／S等につなげることが調査結果の活用の観点から重要であることから、調査の過程でMWSSの意向を確認して行く。また、開発調査のみならず、維持管理や組織に関する技術協力（例：無収水の減少に関するミニプロ等）も検討する必要がある。

7－2　調査項目及び内容

(1) 調査の目的

本件調査はメトロマニラの上下水道／衛生サービスの向上と環境（公共水域の水質）の改善のための基本構想の策定を目的とするものであり、その内容は以下の二項目に分類できる。

ア．メトロマニラの上下水道／衛生事業のカバレージの拡大と質の向上のための開発戦略の策定

イ．効率的な上下水道／衛生サービスを可能にする実施主体の検討とMWSSの組織・経営強化戦略の策定

(2) 調査の構成

調査は以下の五項目に大別できる。

第一段階：現状の評価

第二段階：将来予測と計画フレームの設定

第三段階：事業方針の設定

第四段階：具体的な方策の検討

第五段階：プロジェクトの形成

もとより、達成目標はそれ自体が独り歩きするものではなく、目標達成手段の実現可能性の検討からフィードバックされるものである。

(3) 調査項目及び内容

第一段階：現状の評価

1）既存資料・情報の収集・分析

事前調査までに収集した全ての関連資料の内容を把握する。

更に、MWSS所管6市31町の自然状況（気候、地形、地質、水文等）、社会経済状況、国家開発計画及び都市開発計画等に関する資料を収集し、分析する。

2）既存の計画、実施中のプロジェクトのレビュー、達成目標の確認

「MWSS戦略的計画フィリピン2000年に向けて（1994－2000）」、「メトロマニラ下水／衛生マスタープラン（1979年）」及び既存の計画・プロジェクト（Angat Water Supply

Optimization Project、マニラ首都圏地下水開発計画、Second Manila Sewerage Project 等）を見直し、これら計画の進捗状況及び計画の実施により達成されることが見込まれるサービスのレベルを確認する。

3）既存施設の現状把握及び評価

既存の上水道システム、井戸及び給水施設、下水道システム、オンサイト処理システム、雨水排水システムの現状を把握し、設置状況及び維持管理状況を評価する。また、利用者の実態及び料金徴収状況についても把握する。

4）環境及び健康の状況

環境省が実施している水質モニタリング結果に基づき、マニラ湾及び主要河川の水質汚濁の状況の評価及び主要な発生源（工場排水、生活排水の別）の分析を行う。

また、保健省等の情報をもとに健康（水系疾患の発生率等）の状況を把握する。

5）企業、住民の意識調査

住民がMWSSの事業についてどのような評価及びニーズをもっているかを調査する。

また、水質環境の保全について、企業（主として製造業）及び住民がどのような認識を持っているかを調査する。

6）MWSSの政策、戦略、組織、及び実施能力の分析、評価

MWSSの上下水道事業に関する政策及びそれを実現するための戦略を整理し、評価を行うとともに、組織・制度、財務、実施能力についても評価を行う。

具体的には、2)、～5）の結果を踏まえ、MWSSの現在のサービスがどの程度受益者のニーズを満足するものであるかを評価し、その結果に基づき問題の所在を明らかにする。問題分析は技術面の検討に止まらず、組織面、財務面（公営企業会計原則に基づく財務分析を実施)、政策決定能力等事業体としての総体について検討する。

第二段階：将来予測と計画フレームの設定

1）土地利用

目標年次までの概略の土地利用の変遷を予測し、利用区分（商業用地、工業用地、住宅用地等の別及び住宅地の所得階層別区分、等）を設定する。

2）人　口

目標年次までの行政単位（市町村）別の人口増加率を予測し、計画人口を設定する。

3）マクロ経済動向

目標年次までの経済成長率を予測する。

4）産業別動向

産業構造の変化及び産業別の成長率を予測する。

第三段階：事業方針の設定

1）MWSSの経営理念の検討

MWSSが事業体としてどのような理念を持ちつつ今後の事業を行っていくのかを検討する。特に企業体としての効率性と公益事業体としての社会的責任の両面から組織の性格の再定義を行い、社会的に受け入れられる事業体のあり方を検討する。社会的責任の中には、安全な飲料水を安定的に供給する責任と環境保全に対する責任を含む。

これらの検討結果から、MWSSの経営形態について検討を行う。

2）サービス重点地域の検討

都市開発の観点、環境保全の観点、未サービス地域の減少、サービスの効率性（コストリカバリーの可能性）等の観点から上下水道／衛生サービスの重点地域を検討する。

3）上下水道／衛生施設整備に関するガイドラインの検討

上水道整備と下水道／衛生施設の整備のタイムラグは不可避であるが、環境的に受容可能な給水レベルと下水／衛生レベルの整合性について検討を行う。

第四段階：具体的な方策の検討

〈上水道分野〉

1）水需要予測

基本フレームに基づき、目標年次までの用途別、行政単位別及び全体の水需要の伸びを予測する。

2）上水道整備基本方針の策定

ア．給水目標値の設定

水需要予測に基づく目標年次までの必要給水量を設定する。

イ．目標普及率の設定

給水普及率を人口及びサービス地域を尺度として設定する。

ウ．サービスの質に関する目標の設定

給水サービスの質を給水時間、給水レベル（レベルⅡかレベルⅢか）及び消費段階での水質の向上を考慮し、段階的目標を設定する。

3）給水拡張／新設計画

ア．水源の評価

既存の表流水・地下水の水源の能力を評価し、水需要予測・給水目標値に見合う水源の必要開発量及び個別の水源の開発可能性を検討する。その際、水源をマニラ首都圏の外に求める事も検討する。

イ．給水スキームの検討

現行のcentral distribution systemでカバーされる区域と、それ以外の地域を区分し、

central distribution systemの拡張、新規スキームの導入、地下水源から表流水への切り替えの必要性等を検討する。

ウ．給水施設の拡張／新設計画

設定したスキームを元に水源、浄水、導水、給配水の各施設の拡張、新設の必要性を検討する。なお、新規に建設が必要とされる部分については、既立案のプロジェクトを検討の対象とする。

エ．段階別達成目標

2015年までを数段階に分け、段階毎の達成度を施設の拡張率、普及率及び給水時間等で表わす。

4）維持管理の効率性向上のための計画

ア．無収水減少のための計画

料金徴収効率との関係を考慮しつつ漏水による無収水を減少させるためのリハビリ等の方策を検討する。

イ．施設の更新計画

維持管理を適切に行うため、各施設毎の更新スケジュールに関するガイドラインを検討する。

〈下水／排水、衛生分野〉

1）下水／排水、衛生施設整備基本方針の策定

ア．公衆衛生改善目標値、環境改善目標値の設定

目標年次における公衆衛生改善のための目標レベル及び公共水域の水質保全のための放流水質目標値を設定する。

イ．目標普及率の設定

下水／衛生各々の普及率を人口及びサービス地域を尺度として設定する。

ウ．工場排水の受け入れ方針の検討

MWSSが今後工場排水の処理を担当する可能性を含め、目標水質に応じた工場排水受け入れのあり方について検討する。

エ．ゾーン毎の排水量予測

水需要予測、工場排水量予測及び雨量データに基づき、目標年次までの原単位別、行政単位別の排水（し尿、生活排水、工場排水及び雨水）量の伸びを予測する。

オ．汚水排除、処理方式によるゾーニングのクライテリアの設定

都市化、上水の整備水準とのギャップ、住民の所得レベル、地下水位等のクライテリアにより目標年次に下水道でカバーされるべき地域とonsite systemにより処理される地域とを土地用途区分、行政区分毎に分類する。

2）下水／排水施設整備計画の策定

ア．下水排除方式の設定

Second Manila Sewerage Project及び世銀により提案されている雨水排水路を利用しての合流方式の妥当性の検討を行い、最適な排除方式を設定する。

イ．処理区・排水区の設定

既存の下水道処理区を基本とし、今後の下水道整備のための処理区分けを検討する。

ウ．計画雨量の設定

エ．下水／排水施設の拡張／新設計画

設定した処理区を元に排除及び処理のための各施設の拡張、新設の必要性を検討する。

オ．段階別達成目標

2015年までを数段階に分け、段階毎の達成度を施設の拡張率、普及率等で表わす。

3）衛生施設改善計画の策定

ア．処理方式による地域の分類

下水道によりカバーされない地域を人口密度、地下水位等のクライテリアに基づき、セプティックタンク等のモードにより分類する。

イ．衛生施設改善計画の策定

し尿・生活排水の収集、処理及びリサイクルの改善及び新設に関する計画を策定する。

ウ．し尿・生活排水の収集、処理及びリサイクルに関する計画

浄化槽等によるし尿・生活排水の収集・処理方式及びリサイクルの可能性について検討する。

エ．段階別達成目標

2015年までを数段階に分け、段階毎の達成度を施設の拡張率、普及率等で表わす。

4）施設の更新計画

維持管理を適切に行うため、各施設毎の更新スケジュールに関するガイドラインを検討する。

〈組織・法制度に関する計画〉

1）上下水道事業実施主体の検討

下水道事業（衛生施設を含む）について、財政能力、実施体制等の観点からMWSS、公共事業省、地方政府の役割分担を検討する。

2）法制度整備に関する検討

上下水道事業の推進のために必要な基準、規制等法制度面の措置について検討する。

3）料金徴収に関する検討

無収水を減少し、料金徴収率を向上させるための方策を検討する。

4）管理・業務部門を強化するための検討

経営、計画、運転等の各部門について組織体制の強化策を検討する。また、維持管理の強化に関し組織及び業務体制の側面から検討する。

5）人材養成計画

策定された事業内容及び組織運営に必要な人材養成計画を検討する。

6）研究開発機能改善計画

現在MWSS内では研究開発はほとんど行われていないが、技術的な独立性の確保のための研究開発機能について検討する。

7）住民参加のための計画

住民に上下水道事業の内容を承知せしめ、料金徴収や環境保全、節水等に協力を得るための情報公開や広報のあり方を検討する。

8）国内の水関連産業育成のための計画

上下水道事業に関する資源の国内からの供給体制を確保するためコンサルタント、建設業、資機材製造業等の育成に関する方針を検討する。

第五段階：プロジェクトの形成

1）プロジェクトのパッケージ化

上水道、下水道／衛生施設の整備の段階別達成目標、維持管理のガイドライン、組織強化の方針等をもとに、今後実施すべき事業をプロジェクトとして整理する。プロジェクトの区分は概ね以下のとおりとする。

ア．新規投資（建設）に関するプロジェクト

イ．リハビリに関するプロジェクト

ウ．組織、経営強化に関するプロジェクト

エ．人材養成に関するプロジェクト

オ．その他

2）プロジェクトの優先順位付け及び実施計画の作成

問題の深刻度、サービス重点地域、上水・下水／衛生施設整備のタイミング等の観点から形成されたプロジェクトの優先順位付けを行い実施計画を作成する。

3）総事業費の算定

投資額、維持管理費を含む概算事業費を算定する。

4）コスト回収目標の設定と財務計画

MWSS経営理念との関連で適切なコスト回収のレベルを検討する。

次にコスト回収目標を達成するための財源を、料金及びその他の資金源に分けて検討する。料金についてはレベル及び種別、また、他の財源については政府の出資、補助、援助

機関からの借り入れ等の可能性及び各々の割合について検討する。

5）評　価

ア．経済、社会評価

マスタープランの経済的社会的効果を評価する。

イ．環境・健康評価

マスタープランの環境・健康面での効果を評価する。

ウ．総合評価

7－3　調査工程

本件調査の期間及び工程はI／Aに示したスケジュールに従い、全体で約18ヶ月とする。既述のとおり、現地調査を中心とする。

7－4　報告書

I／Aに示したとおり、本件調査では以下の報告書をフィリピン側に提出する。

ア．インセプションレポート	20部
イ．プログレスレポート(1)	20部
ウ．インテリムレポート	20部
エ．プログレスレポート(2)	20部
オ．ドラフトファイナルレポート	20部
カ．ファイナルレポート	40部

7－5　調査実施体制

(1) MWSS内

MWSSにおける本件調査の直接のカウンターパートは計画プログラム部（Planning and Programming Department）であるが、上級副長官及びエンジニアリング担当副長官をヘッドとするカウンターパートチームが組織されることになっている。

M／Mにおいて日本側が要請したカウンターパートの専門分野は以下のとおり。

ア．上下水道／衛生サービス全般に関する政策立案

イ．給水計画

ウ．下水／衛生計画

エ．維持管理

オ．組織経営

カ．財務計画

また、調査の実施に当たってはMWSS内のすべての部門からの情報収集及び意見交換が必

要となる。

(2) MWSS外

M／Mに記載のとおり、本件調査ではスティアリングコミッティは組織せず、イッシュー毎に関係機関との調整のためのアドホックな協議を行うこととなっている。

主な関係機関は以下のとおり。

1）都市計画全般に関するもの

ア．国家経済開発庁（National Economic Development Authority）

イ．マニラ首都圏庁（Metro Manira Authority）

2）環境に関するもの

ア．環境天然資源省（Department of Environment and Natural Resources）

3）水源に関するもの

ア．国家水資源委員会（National Water Resources Board）

イ．国家電力委員会（National Power Committee）

ウ．国家灌漑庁（National Irrigation Administration）

エ．地方水道庁（Local Water Utilities Administration）

4）下水／衛生施設に関するもの

ア．公共事業道路省（Department of Public Works and Highways）

イ．保健省（Department of Health）（飲料水の水質も含む）

7－6　調査団の構成に関する留意点

(1) 調査団の性格

7－1で述べたように、本件調査はMWSSの経営方針そのものを決定する調査であると言っても過言ではない。従って調査団には従来の調査にも増して経験のある団員が必要になる。総括は、上下水道の技術面のみならず経営面も含めた事業全体に関する知識、経験を有することが望まれる。

(2) マネジメントに関すること

本件調査では、MWSSの経営や組織上の問題に関する調査が大きいウエートを占めるため、組織、制度、財務などに関する要員は、開発行政、公共投資及び公共セクターのマネジメントに関する理論を習得し、実務経験を有していることが望ましい。

(3) 技術面に関すること

本件調査で必要となる技術分野は上水道分野、下水／排水・衛生分野及び都市計画分野である。それぞれの分野において、計画論に関する十分な知識及び経験を有する要員が必要となる。また、維持管理分野のウエートが高い。

7－7　調査用資機材

本件調査では特記すべき資機材を必要としない。

7－8　本格調査実施上の留意点

(1) MWSS関連事業については、過去に種々の調査がなされて来ているため、本格調査においては、それら既存資料を出発点と位置付け、十分検討する必要がある。また、本件調査は基本構想レベルの計画策定となるため、データは原則として既存情報によるものとし、達成目標や代替案の検討のためのMWSSとの協議を調査の重点に据えるべきである。

(2) 上水道分野については、水源確保に関連し、MWSS所管地域外との関係や農業用水、発電用水との分配を考慮する必要がある。従って、必要に応じ、LWUA、NIA、NPC等の組織と協議を行うこととする。

(3) MWSSはカビテ州及びリサール州への給水のための新規水源としてラグナ湖の利用を考慮しているが、この検討に際しては環境問題に十分配慮する必要がある。

(4) 下水道分野については、既存の排水路の利用による合流式下水道整備が計画される可能性が極めて高いため、調査の早い段階からDPWHとの協議を十分に行う必要がある。

(5) 本件調査の結果形成されるプロジェクトは世銀、ADB、OECF等のドナーにより実施に移されることが期待されているため、調査の過程においても、これら関係機関と十分意見交換を行う必要がある。

付　属　資　料

1．要請書
2．I／A
3．M／D
4．MWSSへの質問と回答
5．主要面会者リスト
6．現地調査経費資料
7．ローカルコンサルタントリスト
8．主要収集資料
9．関連資料

付属資料　1．要請書

Republic of the Philippines
Metropolitan Waterworks and Sewerage System

Request for Technical Assistance for Master Planning of Water Supply and Sewerage of Metro Manila

February 1992

Request for Technical Assistance
for
Master Planning
of
Water Supply and Sewerage of Metro Manila

Table of Contents

		Page
1. Background and Justification	.....	74
2. Objectives	.....	75
2.1 General Objectives	.....	75
2.2 Specific Objectives	.....	76
3. Description/Component of the Study	.....	76
3.1 Planning Basis	.....	76
(1) General	.....	76
(2) Target Year of Master Planning	.....	76
3.2 Water Supply System	.....	76
(1) Review on Water Demand Projection	.....	76
(2) Development Plan of Water Source	.....	76
(3) Development Plan of Treatment System	.....	77
(4) Development Plan of Distribution System	.....	77
(5) Long Term and Short Term Implementation Plan	..	77
3.3 Sewerage System	.....	78
(1) Review on Sewage Amount Projection	.....	78
(2) Development Plan of Disposal System	.....	78
(3) Development Plan of Collection System	.....	78
(4) Development Plan of Treatment System	.....	78
(5) Long Term and Short Term Implementation Plan	.	78
3.4 Financial and Institutional Aspects	.....	78
(1) Financial Planning and Tariff Study	.....	78
(2) Review and Study on MWSS Organization and Institutional Aspects	.....	79
4. Benefit from the Study	.....	79
5. Proposed Time Frame	.....	79
6. Manpower Requirement	.....	80
7. Estimated Cost of the Study	.....	80

APPENDIX:

Figure 1 - MWSS Organization
Figure 2 - Existing Service Area
Figure 3 - Schematic Plan of Water Supply System
Figure 4 - Water Resource Development Scheme
Figure 5 - Water Demand Projection

1. Background and Justification

Water supply in Metro Manila is being conducted by Metropolitan Waterworks and Sewerage System (MWSS). Present water supply service area of MWSS covers four cities and 13 municipalities in Metro Manila namely:

Cities

Manila, Pasay, Quezon, Caloocan

Municipalities

Las Piñas, Makati, Malabon, Mandaluyong, Marikina, Muntinlupa, Navotas, Parañaque, Pasig, Pateros, San Juan, Taguig, Valenzuela

In addition to these areas, Cavite City, 14 municipalities in Rizal Province, and 5 municipalities in Cavite Province are listed under the areas of responsibility of MWSS and are proposed to be included in the service area.

At present, total amount of water produced and supplied by MWSS is approximately 2500 MLD (million liters per day). Total population served is about 4.5 million while the population in the service area is 8.3 million. The MWSS water supply system is regarded as one of the largest municipal water supply systems in the world.

Development in Metro Manila and its suburban area is however so rapid that the capacity of the existing water supply system is not sufficient to satisfy the demand in the capital region. Extensive expansion of water supply system is therefore an important and urgent subject for MWSS to cope with the development of Metro Manila.

MWSS has been implementing various expansion and rehabilitation projects to augment its raw water sources, water treatment, and distribution facilities. Many of such projects are still ongoing in a multi-funding scheme from the World Bank, the Asian Development Bank and the Overseas Economic Corporation Fund of Japan. Total estimated cost of the current projects is approximately 32 Billion Pesos.

These projects are being undertaken along with the planning and design on the basis of feasibility study prepared for each project. Overall coordination among the projects are however hardly conducted since the projects are being implemented by different divisions of MWSS in rushing schedule.

To ensure well coordinated project implementation, prepa-

ration of an overall and comprehensive master plan is necessary to establish a long term and short term implementation scheme for the Metro Manila water supply system so that all the expansion projects will be planned and implemented in harmonious and proper concept and timing.

Master planning should also be conducted to establish an updated water demand projection from the view point of a proper city development scheme for the Metro Manila capital region where the expansion of urban area is far beyond the past projection.

Aside from the water supply, there is no integrated sewage collection and disposal system in Metro Manila since the construction of integrated sewerage system will require a huge amount of investment, and tariff collection is quite difficult compared to that for water supply.

In the past, only partial development studies have been conducted for the sewerage system due to its less probability for implementation. However, water pollution caused by disposal of domestic wastewater is now becoming one of the most serious environmental problems in the capital region as well as an air pollution problem. To estimate the extent of the water pollution in the future and to prevent further pollution, a master plan for the sewerage system should be established as a guideline for the development of the sewerage system.

In spite of the urgent need for a master plan, it is however difficult for MWSS to immediately prepare a comprehensive study due to the extent of work load for master planning, existing constraints of staffing, and the current work which MWSS should handle. In this connection, MWSS decided to request the Japanese Government for the technical assistance through Japan International Cooperation Agency (JICA) for the preparation of the Master Plan of Water Supply and Sewerage of Metro Manila, the detailed scope of which is described in the following sub-section.

2. Objectives

2.1 General Objectives

The general objectives of the proposed study is to establish an overall and integrated Master Plan of MWSS's complex and sectional operations and undertakings including:

a. Water resource management
b. Water treatment
c. Water distribution
d. Sewage collection and disposal

2.2 Specific Objectives

The more specific objectives of the study are:

a. To define the targets for water supply and estimated wastewater amount and its effect on the environment.

b. To prioritize the various development sub-projects.

c. To establish a comprehensive project implementation program.

d. To maximize the efficiency of MWSS organization both in the operation and in implementation of development projects.

3. Description/Component of the Study

3.1 Planning Basis

(1) General

Considering the urgency and importance of the preparation of a comprehensive master plan for Water Supply and Sewerage of Metro Manila, special subjects are proposed herein to clearly figure out the expected output of the Master Plan.

(2) Target Year of Master Planning

The water demand prediction has been projected up to year 2005. Since master planning is generally covers 15 to 20 years, the implementation plan of expansion projects should be within the year 2010 to 2015.

3.2 Water Supply System

(1) Review on Water Demand Projection

The overall review on the water demand projection should be conducted on the basis of the infrastructure development in Metro Manila. The latest land use plan, water use pattern of beneficiaries, and the government's development policy should be taken into consideration in the study on water consumption.

The water loss ratio is expected to be reduced with the implementation of rehabilitation projects. The progress of these projects and evaluation of the rehabilitation works should be carefully examined.

(2) Development Plan of Water Source

Water resource development is most difficult issues since it will depend on the natural factors such as geographic condition and climate. However, the development of water resources is one of the urgent matters to be solved in the water supply for Metro Manila.

The Umiray-Angat Trans Basin Project is presently being conducted. The recommendation and results of this study should be incorporated in the Master Plan. Further development of water resource should be studied as required.

Water quality of present water body and expected pollution should be examined to avoid future problems in treatment. Use of water of Laguna de Bay should also be subject to a careful study from this view point.

(3) Development Plan of Treatment System

Treatment facilities should be planned at the appropriate locations with proper capacity and sizes. Locations of treatment plants should be decided closely related to the water resource and transmission facilities which will be convey raw water to the treatment plants.

Treatment processes should be carefully studied to minimize the treatment cost. Recommendations for introduction of new technologies may be considered to the benefit of MWSS to ease operation and maintenance and minimize the operation cost.

(4) Development Plan of Distribution System

The total review on the whole distribution system has been conducted under the Angat Water Supply Optimization Project (AWSOP) - Distribution Phase. The implementation of AWSOP will be based on results of the study. The further comprehensive review will however be needed for other water resource development schemes to be studied and proposed.

(5) Long Term and Short Term Implementation Plan

Both long term and short term implementation plan should be established presenting the detailed schedule of project preparation, design, bidding, construction, commissioning and other steps required for implementation.

The short term implementation plan should focus on the projects which will be considered on the critical path and need urgent implementation.

Long term implementation plan should be established for all the proposed development projects until the target year.

In the preparation of the implementation plan, the scheduling of project packages should be programmed using the critical path method (CPM) so that the relation of each project and timing of construction will clearly be defined.

3.3 Sewerage System

(1) Review on Sewerage Volume and Quality Projection

The volume of sewage should be estimated from the water demand projection for water supply. Quality of sewage should also be determined considering the water use pattern in the service area.

(2) Development Plan of Sewage Disposal System

The type of sewage disposal should be carefully revieved and studied. The existing disposal system is a so-called on-site treatment in which wastewater is disposed through the septic tanks to drainage channels and to Manila Bay. Evaluation on the disposal system should firstly be made to establish a basic concept of the proposed sewerage system.

Improvement should be considered with minimum modification of the existing system to facilitate the technical and financial feasibility of the proposed development.

(3) Development Plan of Sewage Collection System

On the basis of the basic concept of the disposal system, a collection system should be studied and planned. Existing facilities will have to be used as much as possible. Combined system may be applied with appropriate modifications for the provision of interceptors.

(4) Development Plan of Sewage Treatment System

As necessary, provision of sewage treatment system should be studied and planned. Treatment process should be appropriate for local conditions. Model projects in high income areas may be proposed for earlier implementation.

(5) Long Term and Short Term Implementation Plan

Implementation should be considered for short term and long term development. Both schemes should however be feasible.

3.4 Financial and Institutional Aspects

(1) Financial Planning and Tariff Study

Financial plan should be established for the proposed development plan with recommendations on the use of foreign loans. In connection with the proposed financial plan, a tariff study should be conducted.

Financial studies should be conducted covering operation and implementation of both water supply and sewerage works.

(2) Review and Study on MWSS Organization and Institutional Aspects

A study on the MWSS organization should be conducted to propose the necessary improvement for the operation and maintenance of the water supply and sewerage management taking into consideration the size and nature of the proposed development scheme which MWSS will have to implement and operate.

Other recommendation regarding the institutional requirements should be prepared to ensure the efficient and economical management of the water supply and sewerage works.

4. Benefits from the Study

The benefits to be derived by MWSS from the proposed master are as follows:

a. A firm strategic implementation plan for future development be prepared for future until the year 2015.

b. Efficiency of financial input will be maximized with the formation of the integrated implementation plan.

c. Guideline for organizational development will be established for more efficient management of organization, and operation and maintenance of the facilities.

d. Earlier land acquisition for the required facilities will be ensured so that MWSS will be able to minimize conflicts with the other development schemes in this respect.

e. The development of water supply and sewerage works will contribute to the further development of Metro Manila and surrounding regions.

5. Proposed Time Frame

Due to the extensive scope and importance of the proposed study, the study is proposed to be undertaken in 18 months. The detailed work schedule is shown in the following page.

6. Manpower Requirement

The required professional staff and estimated man-month for the study are proposed as follows:

Designation	No.	Estimated Man-Month	
Team Leader	1	17 months	
(Water Supply System)			
Water Supply Planner	2	15 months each	
Design Engineer	2	6 months each	
Water Resource Engineer	1	8 months	
Treatment Specialist	1	4 months	
Distribution System Analyst	2	6 months each	39
(Sewerage System)			
Sanitary Engineer/Planner	2	15 months each	19
Design Engineer	2	4 month each	
(Common Study)			
City Development Planner	2	6 months each	
Financial Specialist	1	6 months	18
Project Cost Analyst	1	6 months	
Total	17	145 man-months	

7. Estimated Cost of the Study

The total cost of the proposed study is estimated at 86 million Pesos broken-down as follows:

	Cost in Pesos
a. Remuneration of expatriates	64,000,000
b. International travel and allowance etc.	10,000,000
c. Survey and soil test as necessary	4,000,000
d. Equipment supply (computer, vehicle etc.)	3,000,000
e. Report production, printing cost	3,000,000
f. Communication and administration	1,000,000
g. Supporting staff	1,000,000
Total	86,000,000

Work Schedule

Master Planning for Master Planning for Water Supply and Sewerage of Metro Manila

Work Item	MONTH 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Data Collection																		
Review on Exis.Project																		
(Water Supply)																		
Water Resource Study																		
Water Demand Study																		
Study on Water Treatment																		
Distribution Analysis																		
Facility Planning																		
Project Cost Estimates								(PREL.)									(FINAL)	
Report Schedule	INCEPTION					WATER RESOURCE					WATER DEMAND			FACILITY PLAN				FINAL
(Sewerage)																		
Sewage Amount Study																		
Study on Disposal System																		
Study on Collection System																		
Study on Sewage Treatment																		
Facility Planning																		
Project Cost Estimates								(PREL.)									(FINAL)	
Report Schedule				DISPOSAL SYSTEM										FACILITY PLAN				FINAL
(Common Study)																		
Financial Study									(PREL.)								(FINAL)	
Implementation Planning																		
Study on Organization																		

Appendices

Figure 1 : MWSS Organization

Figure 2 : Existing Service Area

Figure 3 : Schematic Plan of Water Supply System

Figure 4 : Water Resource Development Scheme

Figure 5 : Water Demand Projection

MMWDP: Metro Manila Water Distribution Project
AWSOP/MWSP III: Angat Water Supply Optim. Project / Manila Water Supply Project III
MWSRP I: Manila Water Supply Rehabilitation Project I
MWSRP II: Manila Water Supply Rehabilitation Project II
WSTD: Water Sources and Treatment Dept.
WDMD: Water Distribution and Maintance Dept.
CMD: Central Maintenance Dept.
SSD: Sewerage System Dept.

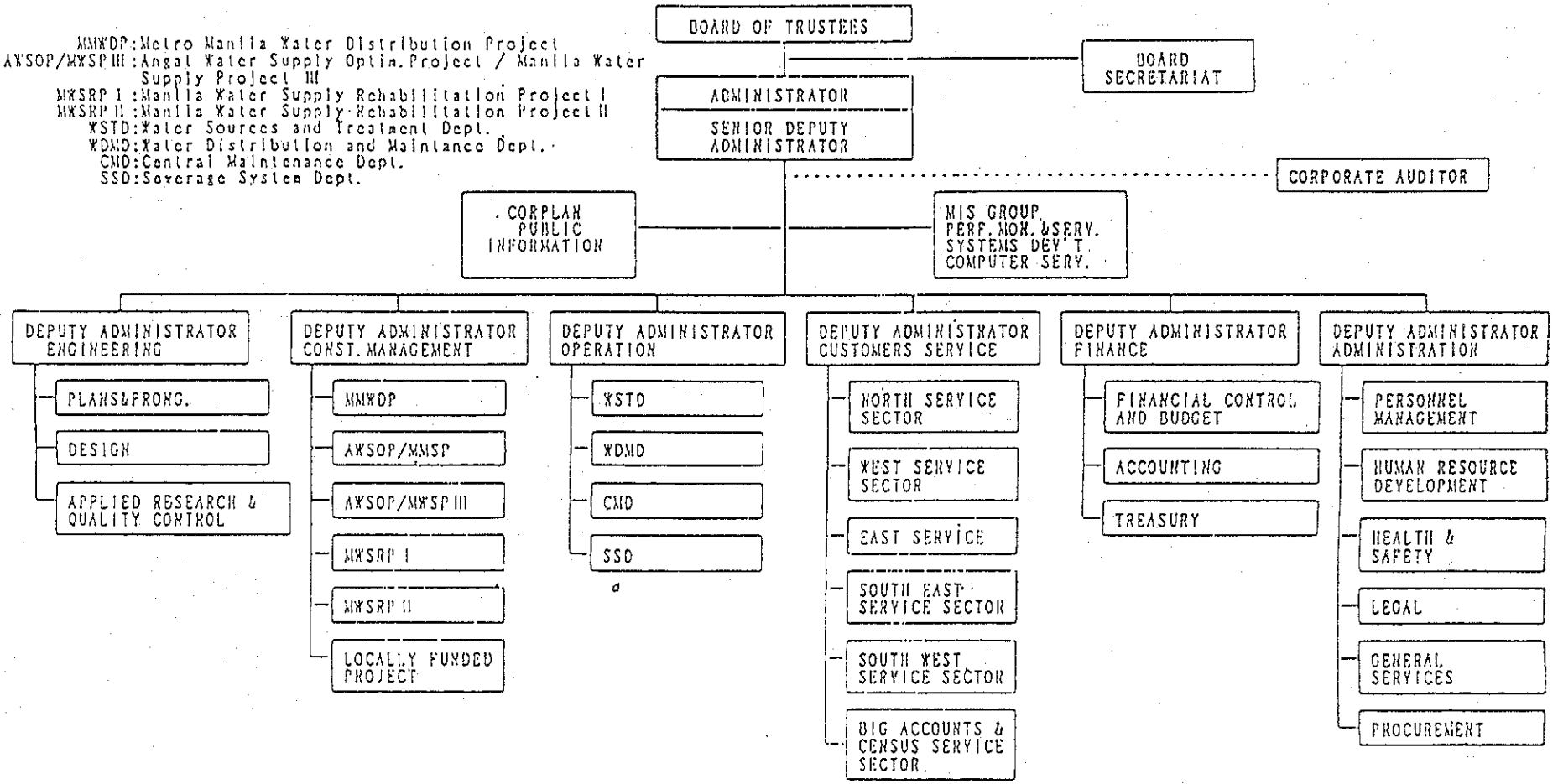


FIGURE 1

MWSS ORGANIZATION

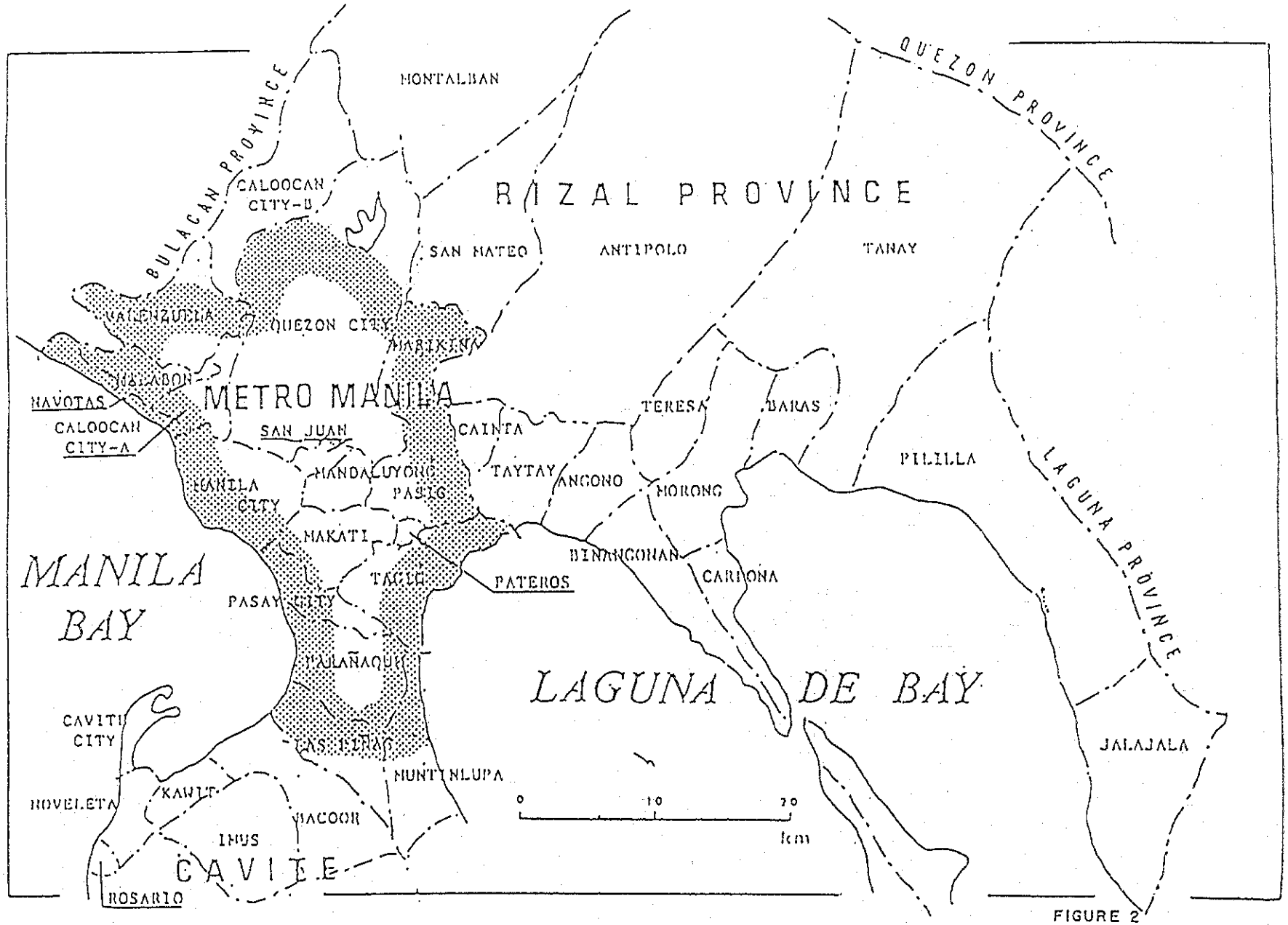


FIGURE 2
EXISTING SERVICE AREA

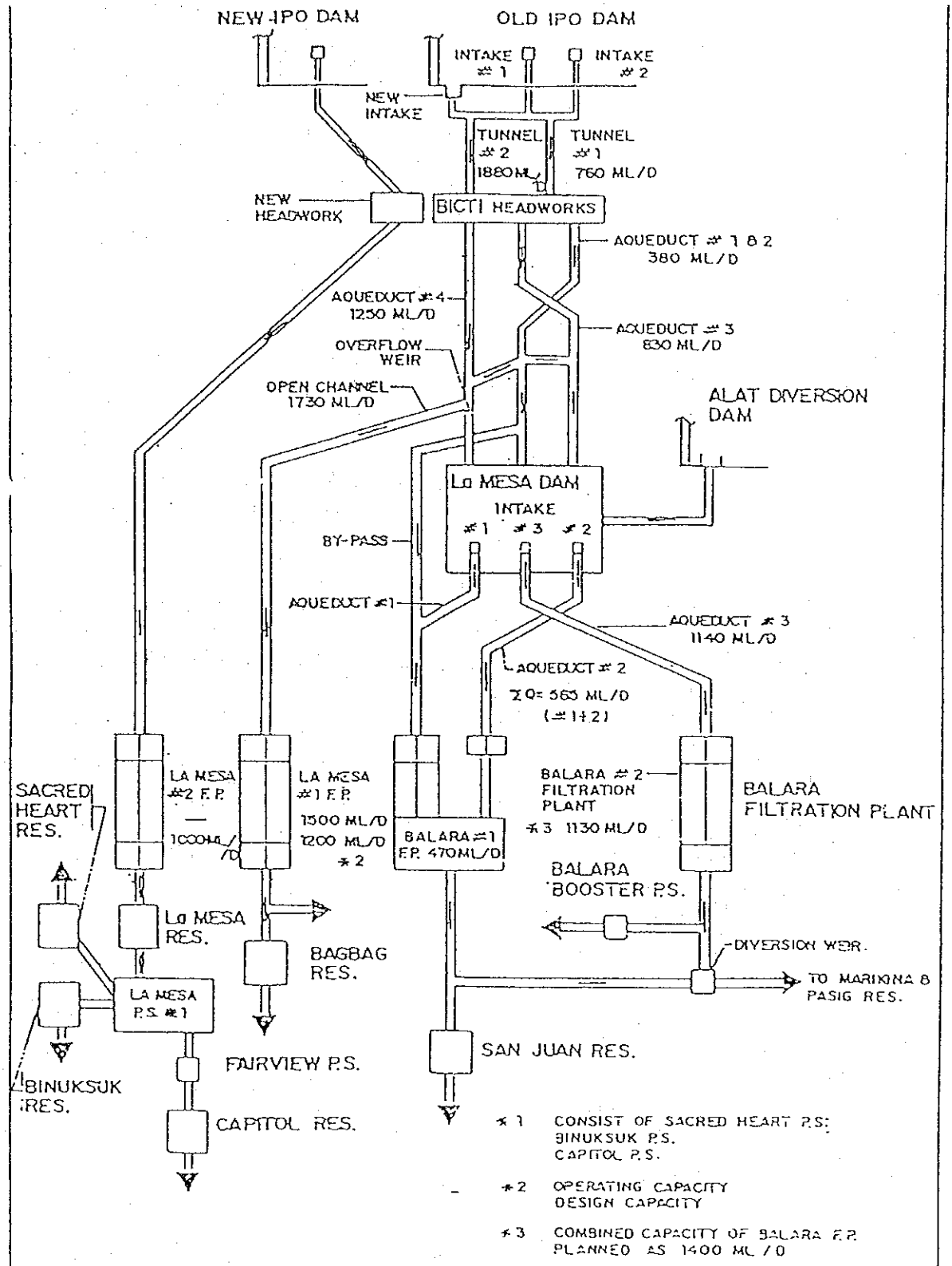


FIGURE 3

SCHEMATIC PLAN OF WATER SUPPLY SYSTEM